



ŘADA A

**ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ**
ROČNÍK XXV/1976 Číslo 1

V TOMTO SEŠITĚ

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Vážení čtenáři | 1 |
| Vstřík XV. sjezdu strany | 2 |
| Tiskl jsem před 25 lety | 2 |
| Závazky k XV. sjezdu KSC | 3 |
| Zasedání ústřední rady radioklubu Svakarmu | 3 |
| Telegrafisté a perspektivou mistrovství Evropy | 3 |
| Výstavka měřicích přístrojů | 3 |
| Výsledky konkursu AR-TESLA 1975 | 4 |
| Elektronika v lékařství | 4 |
| Čtenář se ptají | 5 |
| R 15 | 6 |
| Jak na to? | 8 |
| Charge balancing - nové řešení analogové číslicového převodníku | 10 |
| Příklady použití MAA436 | 11 |
| Třípásrová jakostní reproduktorková souprava | 13 |
| Soutěžní anketa čtenářů | 19 |
| Nf zesilovač s doplňkovými tranzistory | 25 |
| Zajímavá zapojení | 27 |
| Vlastnosti magneticky měkkých feritů | 29 |
| Vertikální anténa | 30 |
| Stabilní VFO | 31 |
| Gray line, denní DX provoz v pásmu 80 m | 32 |
| Mládež a kolektivity, KV, Hon na lišku | 34 |
| MVT | 36 |
| DX, SSTV | 37 |
| Naše předpověď, Četli jsme | 38 |
| Kalendář soutěží a závodů, Přečteme si, Inzerce | 39 |

Škola měřicí techniky, vyjmatevná příloha
na str. 17, 18, 23, 24

AMATÉRSKÉ RÁDIO ŘADA A

Vydává ÚV Svakarmu ve vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 26 06 51-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Donát, A. Glanc, I. Harminc, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradík, ing. J. T. Hyun, ing. J. Jaroš, ing. F. Králík, ing. J. Navrátil, K. Novák, ing. O. Petráček, L. Tichý, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, ing. J. Zima, J. Zeníšek, laureát st. ceny KG. Redakteur Jungmannova 24, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, ing. Smolík linka 354, redaktori Kalousek, ing. Engel l. 353, ing. Myšlik l. 348, sekretářka l. 355. Ročně vydá 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, poletní předplatné 30 Kčs. Rozšířuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyfizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1; Tiskárna Naše vojsko, n. p., závod 08, 162 00 Praha 6-Liboc, Vlastina 710. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, linka 294. Za původnost a správnost příspěvků ručí autor. Návrhy v redakci a telefonické dotazy pouze po 14. hod. Č. indexu 46028.

Toto číslo vystalo 5. ledna 1976
©Vydavatelství MAGNET, Praha

Vážení čtenáři,

jak se již stalo v našem časopise zvykem, chceme vás u příležitosti zahájení dalšího ročníku AR seznámit s tím, co připravujeme pro letošní rok.

Letošní rok bude jistě významným rokem v historii budování socialismu v naší vlasti, neboť letos se koná XV. sjezd KSC, který zhodnotí dosažené výsledky a určí program a úlohy výstavby socialismu do dalších let. Sjezd KSC však není jedinou významnou událostí tohoto roku. My, svazarmoci, budeme oslavovat 25. výročí založení naší branné organizace, která se za dobu své existence stala nedílnou součástí života naší společnosti. Kromě toho slavíme i my v redakci malé výročí – letošní ročník je 25. ročníkem; k tomuto výročí připravujeme pro letošní rok stálou rubriku „Tiskl jsem před 25 lety“.

Protože se ke sjezdu strany a k výročí založení Svakarmu vracíme zvláštními články, dovolte, abychom se poněkud poohlédli do historie našeho časopisu. První číslo AR vyšlo v roce 1952 jako pokračovatel časopisu Elektronika a časopisu Krátké vlny. Úměrně s rozvíjející se elektronikou a zájmem o techniku se zvětšoval i jeho náklad, od 7000 výtisků v roce 1952 do 90 000 výtisků v roce 1976. Během svého trvání byl časopis několikrát vyznamenán, např. zlatým odznakem Za obětavou práci ÚV Svakarmu, odznakem Za obětavou práci 1. stupně, titulem Vzorný kolektiv vydavatelství Magnet, Čestným uznáním Hlavní politické správy ČSLA, přičemž časopisu připadá i do budoucna mnoho úkolů v oblasti vědeckotechnické revoluce, jichž se chceme hostit stejně úspěšně, jako úkolů v minulých letech.

Jaké jsou novinky, týkající se časopisu, v letošním roce?

V loňském roce jsme se rozloučili se „starou“ tiskárnou a přecházíme do nové tiskárny na dokonalejší způsob tisku – offset. Nový způsob sazby i tisku by měl zaručit dokonalou jakost i posledních výtisků, které se vyrábějí. Co je však pro čtenáře to nejdůležitější: vedení tiskárny zaručuje, že každý měsíc nejpozději do 5. bude časopis expedován z tiskárny.

Další novinkou je, že AR bude vycházet ve dvou řadách – v řadě A (12× ročně, červená obálka, 40 stran) a v řadě B (pro konstruktéry, 6× ročně, modrá obálka, 40 stran); obě řady budou ve stejné úpravě, budou se lišit pouze barvou obálky a tím, že AR řady B bude monotematickým časopisem s obsahem, jaký měl Radiový konstruktér (RK) v roce 1976 již vycházet nebude). Doufáme, že i čtenáři ocení tyto změny jako změny k lepšímu; časopisy budou jakostnější a budou tak moci lépe plnit úkoly, uložené odbornému tisku usnesením strany o vědeckotechnickém rozvoji (zasedání ÚV KSC ze dne 14. a 15. května 1974): „... realizovat široký vzdělávací proces pro urychlení vědeckotechnického rozvoje, popularizovat výsledky vědy a techniky; ... podněcovat a pomáhat jejich rozšiřování.“

Pokud jde o náplň časopisu, připravili jsme pro letošní rok několik novinek. Jednou z nich je „Škola měřicí techniky“, jejímž autorem je ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, z elektrotechnické fakulty ČVUT. Škola měřicí techniky bude vycházet na pokračování téměř celý rok a bude ji možno z časopisu vyjmout a skládat v návaznosti jednotlivá pokračování za sebou.

Abychom mohli lépe poznat zájmy a okruh našich čtenářů, vypisujeme v AR 1/76 čtenářskou anketu; vylosovaní účastníci anket budou odměněni hodnotnými cenami. Prosíme vás, abyste se ankety zúčastnili v co

největším počtu, aby získané výsledky byly co nejobjetivnější.

Pro nejmladší čtenáře chystáme soutěž k XV. sjezdu KSC. Podmínky a první část soutěže najdete v AR 2/76 v rubrice R15. Soutěž bude dotována hodnotnými cenami.

Také pravidelné rubriky dozvídají několika změny. Změny jsou zřejmě již po prolistování AR 1/76.

V loňském roce jsme označovali některé příspěvky titulkem „Ověřeno v redakci AR“. Tyto konstrukční návody jsme realizovali v redakci a to přesně podle autorova popisu v článku a uvedli jsme vzdály i naše přípomínky a zkušenosti ze stavby toho kterého přístroje. V ročníku 1976 budeme v této praxi pokračovat. Navíc budeme označovat některé konstrukční návody titulkem „Vyzkoušená zapojení“ a to tehdy, byl-li autorem popisovány a zhotoveny přístroj vyzkoušen, popř. změren v redakci.

Letos bude také vyhlášen další ročník konkursu AR – TESLA: Jeho podmínky budou uveřejněny v AR 2/76. (Výsledky loňského ročníku konkursu jsou v tomto čísle). I v tomto případě vás vyzýváme k co nejhojnější účasti – pomožte nám tvořit naši časopis tak, aby byl odrazem toho, co je v elektronice u nás „náplní dne“.

Závěrem ještě několik oznámení. Aby byl obsah časopisu co nejjakostnější, potřebujeme obsadit volné místo redaktora; žádá se vysokoškolské vzdělání, dobrá znalost českého nebo slovenského jazyka a pochopitelně i znalost elektroniky. Zájemci se mohou hlásit telefonicky na číslo redakce.

Protože je o naše časopisy (AR řady A a B) velký zájem a některá čísla bývají brzy rozebrána, je výhodné použít předplatné. Předplatné je u řady A (12 čísel ročně) na rok 60 Kčs, na půl roku 30 Kčs, u řady B (6 čísel ročně) na rok 30 Kčs, na půl roku 15 Kčs.

Do nového roku pak přejeme čtenářům vše nejlepší, hodně pracovních úspěchů a spokojený a plný život v míru. Těšíme se, že se budeme opět pravidelně setkávat nad stránkami AR.

Vaše redakce

Dvě upozornění pro čtenáře AR
Redakce nezasílá ani plánky, ani návody jakýchkoli konstrukcí! Desky s plošnými spoji, otiskněny v AR, lze zakoupit nebo objednat (na dobirku) výhradně v prodejně Svakarmu v Praze 2, Vinohrady, 7, telefon 25 07 33.



Vstříc XV. sjezdu strany

V celé naší společnosti vrcholí úsilí o úspěšné splnění závěru XIV. sjezdu a současně přípravy na konání XV. sjezdu naší Komunistické strany Československa. Je nezvratnou skutečností, že linii čtrnáctého sjezdu přijala a podpořila obrovská většina pracujících a že program XIV. sjezdu se stal programem celé naší socialistické společnosti.

Komunistická strana se mohla při jeho uskutečňování opřít o velkou iniciativu a pracovní aktivitu dělníků, družstevních rolníků, inteligence i ostatních vrstev obyvatelstva a je presvědčena, že i v nadcházejícím období bude mít podporu širokých mas. Je tomu tak proto, že naše strana svou politikou – jejímž hlavním smyslem je péče o blaho lidu – důsledně prosazuje zájmy socialismu a pracujících, objektivně vyjadřuje jejich potřeby a tázky.

Plnění programu XIV. sjezdu strany ve všech oblastech je vskutku pozitívni; dosavadní výsledky potvrzují, že politickoekonomická koncepce KSC byla správná a úspěšně obstala.

Rozhraní páté a šesté pětiletky je charakterizováno vysokou úrovní výrobních sil naší země, dynamickým růstem celé ekonomiky a z toho plynoucím vysokým životním standardem, pevnými sociálnimi a životními jistotami.

Hodně se toho u nás změnilo. Mnohé, co se před čtvrtstoletím zdálo jako přepych, je dnes pro většinu lidí samozřejmé. Jsme na tom dnes tak, že se můžeme klidně a bez obav měřit s jinými společnostmi ve světě. S těmi mimo nás i u nás, s tím, co bylo a co je. V dobách, kdy se bojovalo za lepší postavení pracujících, jsme poukazovali na ostrý protiklad jejich bědného života a života příslušníků jiných vrstev; továrníků, velkých sedláků na vesnici, živnostníků a obchodníků ve městech. Dnes na vesnici vidíme, že její obyvatelé žijí nejen tak jako kdysi zámožní sedláci, ale množí daleko lépe. Téměř před každou chalupou stojí auto. Nenajde se na vesnici pamětník, který by mohl říci, že by některý sedlák, i ten velký, pobyl s rodinou čtrnáct dní u moře. Aby co chvíli uspořádali nějaký výlet. Vlastní auto mohlo mít třeba ředitel závodu, hoteliér a podobně – ale dnes není ani v jedné profesi auto vzácností, stejně jako zájezdy k moři a nákup hodnotných věcí ke zpříjemnění života.

Bohatý dnešek však nespadl z nebe, nedovedl nás k němu žádný „automatický vývoj“, jak se snaží namluvit lidem odpůrci socialismu doma i za hranicemi. Za vším, na co jsme dnes hráli, na čem zakládáme svou vysokou životní úroveň, je nepřehledné množství lidské práce.

Neměříme naši životní úroveň podle počtu aut. Ale v západních kapitalistických zemích je to tak zvykem, a tak i tam podle počtu aut u nás zjistili, že se u nás velmi zvýšila životní úroveň. Vysvětlují tím také pro ně – jak nijak nepopírají – neblahou skutečnost, že právě rostoucí životní úroveň u nás získává stále širší podporu lidových mas politice naší strany a vlády. Náš lid Komunistické strany Československa věří a podporuje její politiku.

Pod jejím vedením usiluje o ještě bohatší a krásnější život pro všechny pracující.

Tato skutečnost zvláště vyniká ve srovnání s procesy probíhajícími v současném kapitalistickém světě, jejichž důsledkem je inflační vývoj, rostoucí nezaměstnanost a sociální labilita.

K příznivým vnitřním podmínkám, které jsou ovocem politiky naší strany, přistupují i příznivé mezinárodní podmínky, které svou leninskou politikou mírového soužití vytvářejí země socialistického společenství v čele se Sovětským svazem. Strana povede pracující našich národů i v dalších letech ke všeestrannému rozkvětu, bude zajišťovat rádce dobré podmínky pro život a práci našeho lidu, bez obav o zítřejší den, o svoji budoucnost. Proto též všeomžně usiluje o zabezpečení svobody našim národním, nezávislosti a bezpečnosti našeho státu. Hlavním garantem naší národní a státní nezávislosti je přátelství a spojenectví se Sovětským svazem a ostatními bratrskými socialistickými zeměmi.

Zpráva o svolání XV. sjezdu vyvolala v naší zemi novou iniciativu, pracující v duchu Provolání ústředního výboru KSC, vlády ČSSR, Ústřední rady odborů a ústředního výboru SSM plní další závazky, které uzavřeli na počest této významné události. Morálně politická jednota strany a lidu se prohlubuje a jejím výrazem je nejen důvěra pracujících k politice strany, ale i jejich obětavá práce pro společnost, nevidaný rozmach iniciativy.

A v tomto ovzduší důvěry v politiku strany, v atmosféře politických, ekonomických, sociálních i právních jistot, v nichž žijí naši občané, se strana a její orgány, všechni komunisté a s nimi i ostatní pracující připravují na XV. sjezd, který ústřední výbor KSC svolal na 12. dubna 1976.

Pracující naši země se spontánně zapojili do příprav sjezdu především tím, že zvýšují své pracovní úsilí, řídíce se heslem *Vstříc XV. sjezdu s čistým šitem*. Vyrovnali se s úkoly posledního roku páté pětiletky a tím celého pětiletého plánu.

Pro celé předsjezdové období je příznačným stále širším rozmachem politické a pracovní aktivity komunistů a všech pracujících. Strana tuto aktivitu vítá a vysoce ocenuje, neboť ví, že je to nezbytný předpoklad k tomu, aby mohla na svém XV. sjezdu vytvořit ještě smělejší perspektivy naší socialistické společnosti.

Jiří Kopecký

TISKLI JSME *(međ 25 lety)*

Círvstoleté výročí je důvod nejen k oslavě, ale i ke vzpomínkám; k zamýšlení nad tím, co bylo v úplnulém období dobrého, co špatného, zda jsme tento čas plně využili, či zda bylo možno udělat více.

Na stránkách časopisů, a to i odborných, se odraží současný svět se vsemi svými problémy společenskými i technickými; dvacet pět ročníků časopisu tedy představuje podrobnou kroniku vývoje jedné čtvrtiny století. Málokterým z našich čtenářů dnes něco připomíná název časopisu Čs. radiosvět, Radioamatér,

Čs. radio revue, ponejvýše snad spojitosť s muzejními exponáty. Tyto časopisy u nás vycházely před rokem 1945 a těšily se značnému zájmu současníků. Známější jsou jistě i mezi mladšími čtenáři dva tituly – Elektronik a Krátké vlny. Tyto časopisy vycházely krátce po skončení druhé světové války a jejich spojením vzniklo v r. 1952 Amatérské rádio (jehož v pořadí již 289. číslo máte právě před sebou), které na rozdíl od předchozích časopisů, sledujících věšinou pouze uspokojení amatérských a odborných zájmů jednotlivců, dostalo významný společenský a politický úkol: pomáhat při vytváření silné jednotné branné organizace – Sazarmu, od jehož založení uplynulo také 25 let.

Probíráme-li se stránkami prvního ročníku časopisu z roku 1952, uvědomujeme si plně velký pokrok, jenž technika za tu dobu udělala; některé konstrukce, tehdy dobré úrovně, vyvolávají dnes shovívavý úsměv na našich tvářích. Současně se však téměř ve všech článcích a rubrikách promítá i vývoj celé naší společnosti v uplynulých letech; tomu, kdo již překročil čtyřicítku, se při čtení vybavují z paměti problémy, starosti i naděje tehdejší doby.

*Abyste si i vy připomněli cestu, kterou radioamatér a elektronika vůbec za minulé čtvrtstoletí urazily, budeme v letošním ročníku pod titulkem „*Tiskli jsme před 25 lety*“ uvádět ve zkratce některé konstrukce, články, popř. zprávy, otištěné v prvním ročníku AR. Porovnání se současnými články podobného druhu vám pomůže uvědomit si a docenit velké změny, k nimž za tohoto období došlo, a pokrok, jemuž jsme v každodenním životě postupně přivydli a jehož výsledků běžně a zcela samozřejmě využíváme.*

*Dnes se ještě zmíníme o lidech, spjatých s počátky Amatérského rádia, a o samotném časopisu všeobecně. Připomeňme si alespoň některá jména autorů z prvního ročníku; některá z nich píší do AR dodnes, např. Miroslav Joachim, Zdeněk Šoupal, jehož konstrukce v posledním konkursu patřily k nejlepším „nestárnoucí“ autor Sláva Nečásek, Miloš Ulrych; v redakční radě dnes pracuje tehdejší „stálý“ autor Kamil Doná; některá z prvních autorů Amatérského rádia dnes zastavují významné společenské funkce, např. prof. ing. dr. Bohumil Kvasil, DrSc., prof. RNDr. J. Forejt, již jmenovaný dr. ing. M. Joachim, který po dlouhá léta zastupoval ČSSR v Mezinárodní telekomunikační unii v Ženevě, a konečně dnes jistě není amatér, který by neznal dr. Jiřího Mrázka, CSc., jehož předpověď podminek byla otištěna pod titulem „*Ionosfera a CONDX*“ na str. 42 dvojčísla AR 1-2/1952 a jehož předpověď na letošní únor si můžete přečíst i v tomto čísle. Zmiňujeme-li se o lidech, stojících u kolébky AR, nemůžeme vynegovat ani „otce AR“, ing. Františka Smolíka, který úspěšně řídí časopis po celých dvaceti pěti letech jeho existence.*

Casopis sám vycházel zpočátku v rozsahu dvaceti čtyř stran, dnes jich má čtyřicet. Zatímco obálka se nyní od původní značně liší jak obsahovou náplní, tak grafickou úpravou, systém uspořádání obsahu časopisu zůstal podobný. Námetu technické části AR se měnily jednak s vývojem elektroniky, jednak s jejím pronikáním do různých oblastí lidské činnosti. V prvním ročníku pochopitelně najdete zmínku o tranzistoroch, číslicové technice apod., tematika se kromě toho omezovala většinou na úzkou oblast amatérské činnosti: přijímací, vysílací, popř. měřicí techniku. Teprve postupně se začaly v dalších ročnících objevovat články a konstrukce např. o oboru nf techniky (s nástupem Hi-Fi), televize a z aplikací elektroniky v dalších oborech, které se počaly ve velkém měřítku rozvíjet po zavedení výroby tranzistorů.

Na shledanou příště u některé z konstrukci roku 1952 s krátkým komentářem.

-ng-

RÁVÁZKY k 15. sjezdu KSC

V AR 11/75 jsme otiskli v plném znění výzvu ústředního výboru Svazarmu ČSSR ke zvýšení aktivity a iniciativy všech svazarmovských kolektívů i jednotlivců v předsjezdovém období. Rozhodli jsme se, že zjistíme, jaký měla tato výzva mezi radioamatéry ohlas a vyzvali jsme některé radiokluby – a tímto vyzýváme všechny ostatní – aby nám zaslali k uveřejnění svoje závazky k XV. sjezdu KSC. V tomto čísle zveřejňujeme první dva závazky – závazky radioklubu Strojobal z Olomouce a radioklubu Gottwaldov.

Radioklub Strojobal OK2KYJ z Olomouce se zavazuje:

- + Získáme tři nové členy z řad mládeže.
- + Na údržbu a zdokonalování vlastní MTZ odpracujeme 600 hodin.
- + Na dokončení a údržbu vysílačního střediska Pohořany odpracujeme 400 brigádních hodin.
- + Provedeme rekonstrukci a revizi závodního rozhlasu v patronátovém podniku Strojobal, což představuje pro podnik úsporu asi 30 000 Kčs.

Radioklub Gottwaldov se zavazuje:

- + Zaktivizovat činnost kolektivní stanice OK2KGV s využitím vysílačního střediska Kudlov.
- + Svěpomocí opravit krytinu střechy na budově vysílačního střediska a rekonstrukcí zábradlí prodloužit životnost krytiny (hodnota 4600 Kčs).
- + Uskutečnit generální opravu vysílačního a přijímacího zařízení, vybudovat nové anténní systémy (hodnota 3200 Kčs).
- + Doplnit a zkvalitnit vybavení interiéru všech místností střediska, obnovit náterý oken a dveří (hodnota 2400 Kčs).
- + Uskutečnit náborově propagaci přednášky na školách k získání mládeže pro radioamatérskou činnost zejména na kolektivní stanici OK2KGP při ODPM Gottwaldov.

ZASEDÁNÍ ÚSTŘEDNÍ RADY RADIOKLUBU SVAZARNU

Hlavním bodem programu jednání ústřední rady radioklubu Svazarmu na říjnovém zasedání byl plán činnosti ÚRRk Svazarmu na rok 1976. Po doplnění připomínek jednotlivých členů rada plán schválila.

V dalším bodě programu rada vyhodnotila průběh soutěže, vyhlášené na počest 30. výročí osvobození naší vlasti Sovětskou armádou. Soutěž byla velmi úspěšná a ÚRRk Svazarmu vyslovila pochvalu a poděkování odboru KV za přípravu a uspořádání této významné akce.

Odbor VKV předložil ke schválení výsledkovou listinu závodu Československý polní den 1975 a propozice tohoto našeho největšího branného závodu na VKV na léta 1976 až 1980, které odražejí současný stav rozvoje činnosti na VKV. Rada oba dokumenty schválila.

Na návrh odboru VKV řešila ÚRRk Svazarmu otázky spojené s výstavbou sítě VKV převáděčů a schválila regulativ pro výstavbu této sítě v ČSSR.

Ústřední rada radioklubu Svazarmu byla informována o práci Kontrolní odposlechové služby (KOS), která se v uplynulém období zaměřila zejména na nezasílání soutěžních deníků z československých KV závodů a soutěží. V souladu s doporučením KOS rada schválila zastavení činnosti stanicím

OK1FCW na 3 měsíce za nezasílání deníků ze šesti závodů v letošním roce, OK3KFO na 1 měsíc a jejímu VO OK3TCY na 2 měsíce za nezasílání deníků ze čtyř závodů v roce 1975. Dále byla udělena důlka s výstrahou stanicím OK3KGW, jejímu VO OK3CIO a OL9CCZ za tři nezasílané deníky v letošním roce.

Ing. M. Jiřík

Telegrafisté s perspektivou mistrovství Evropy

Jedním z radioamatérských sportů, vedle amatérského vysílání, hónu na lišku, radioamatérského víceboje, je i telegrafie, popř. rychlotelegrafie. Pravidelně se pořádají mistrovství republiky v tomto sportu a českoslovenští telegrafisté úspěšně reprezentují Ústřední radioklub ČSSR na každoročních mezinárodních závodech o Dunajský pohár v Bukurešti.

Na letošním jarním zasedání IARU ve Varšavě bylo rozhodnuto pořádat jednou za dva roky pravidelné mistrovství Evropy v telegrafii. Uspořádáním prvního mistrovství a přípravou jednotných evropských propozic bylo pověřeno Rumunsko. Tento sport tak dostal svoji perspektivu, která by měla způsobit jeho další rozšíření a rozvoj.

V ČSSR se posledních deset let soutěží podle nezměněných propozic ve třech disciplínách – příjmu telegrafových značek, vysílání telegrafových značek na obyčejném klíči a vysílání telegrafových značek na poloautomatickém klíči (elbugu). Přijímají se texty složené z 50 pětimístných skupin, zvlášť písmena a zvlášť číslice. Od každého tempa se přijímají dva texty, závodník je přepisuje hukovým písmem a hodnotí se dvě nejvyšší rychlosti, které přijal. Vysílají se rovněž texty složené z pětimístných skupin, zvlášť číslice, zvlášť písmena, každý po dobu 3 minut. Hodnotí se nejen rychlosť, ale i kvalita vysílání. Do celkového hodnocení se započítává výsledek z příjmu a jeden výsledek z vysílání (zúčastnil se závodník obou disciplín vysílání, počítá se mu lepší dosažený výsledek).

Soutěží se ve třech kategoriích – do 15 let, od 15 do 18 let a nad 18 let, muži a ženy dohromady.

Mezinárodní závody o Dunajský pohár mají poněkud odlišné propozice a soutěží se navíc v příjmu a vysílání smíšeného textu (tj. písmena, číslice a interpunkční znaménka dohromady) a otevřeného anglického textu. Podle těchto rumunských propozic budou pravděpodobně navrženy i jednotné evropské propozice, které hodláme od roku 1977 zavést i u nás.

O rozvoj a úspěšnou reprezentaci v telegrafii peče federální odbor telegrafie ÚRK ČSSR. Pracuje v tomto složení: Vedoucí odboru státní trenér telegrafie ÚRK ing. Alek Myslík, OK1AMY, MS, zástupce vedoucího a trenér zálohy reprezentačního družstva ing. Miroslav Rajch, OK2TX, ústřední rozhodčí Magda Viková, OK2BNA, ing. Pavel Vik, OK2NA, Oldřich Burger, OK2ER, Adolf Novák, OK1AO, a Jozef

Komora, OK3ZCL. Odbor zpracovává konceptní materiály rozvoje a rozšiřování telegrafie, zajišťuje reprezentaci ČSSR v tomto sportu a připravuje většinu federálních akcí – mistrovství ČSSR, kontrolní závody a soustředění reprezentantů. Péče o reprezentanty je jeden z hlavních úkolů odboru a na přípravě reprezentačního družstva se trvale systematicky pracuje. V širší nominaci reprezentantů pro rok 1976 je 10 závodníků, dalších 5 popř. více mladých nadějných telegrafistů tvoří perspektivní zálohu, která se připravuje zároveň s reprezentanty. Každoročně se uskuteční dvě týdenní soustředění s kontrolními závody, další dva samostatné kontrolní závody a mistrovství ČSSR. Mezinárodní závody o Dunajský pohár se pořádají obvykle v únoru v Bukurešti. Pro reprezentanty se zajišťují tréninkové texty na magnetofonových páscích a další pomůcky. V širší nominaci pro rok 1976 jsou tito závodníci: J. Hruška, OK1MMW, P. Havliš, OK2PFM, T. Mikeska, OK2BFN, ZMS, J. Nepožitek, OK2BGR, P. Novák, OK2PGF, J. Vilčeková, OL5AQR, P. Vanko, OK3TPV, a mladí P. Grega, G. Komorová, J. Lokaj, R. Helán, M. Gordon, J. Korfanta, P. Matela, a M. Čech.

V ČSSR není zatím telegrafie tak rozšířeným sportem a nemá tak širokou základnu závodníků, aby se mohl v celé Šíři uskutečnit propracovaný systém soutěží od místních a okresních soutěží přes krajské přebory až po národní mistrovství a mistrovství ČSSR. Obě komise národních radioklubů ČSR a SSR se v podstatě teprve vytvářejí a hledají svoji cestu – posléze by měly být výkonným a realizacním orgánem celého systému soutěží. Zatím je snaha uspořádat v letošním roce alespoň několik krajských přeborů – připravuje se přebor Prahy, Slezského kraje, Jihomoravského kraje a Severomoravského kraje, a možná, že se přidají i další.

Podrobné propozice telegrafie a směrnice a pokyny pro pořádání jednotlivých typů soutěží můžete získat u kteréhokoli z vyjmenovaných členů federálního odboru telegrafie, popř. přímo na ÚRK ČSSR v Praze.

Výkonnost našich reprezentantů v telegrafii je zatím slabná a věříme, že bychom mohli na Dunajském poháru v únoru v Rumunsku obhájit druhé místo, které jsme tam loni vybojovali. A to by bylo i dobrým příslibem pro blížící se první mistrovství Evropy. –tx

Výstavka měřicích přístrojů

Prodejna OP TESLA v Pardubicích, o které jsme vás informovali v interview s jejím vedoucím, s. P. Horákem, v AR 11/75, uspořádala v pátek 24. října jednodenní výstavu nejnovějších měřicích přístrojů, výrobků n. p. TESLA Brno. Dalo by se říci, že prodejna sama je trvalou výstavou výrobního sortimentu n. p. TESLA Brno, s kterým má dobrou spolupráci a společný sdružený socialistický závazek. Ve výloze prodejny OP TESLA v Pardubicích najdete celý sortiment měřicích přístrojů, vyráběných v Brně. Dne 24. října k tomu všemu přibyl akviziční autobus n. p. TESLA Brno, ve kterém měli návštěvníci výstavy možnost shlednout i některé nové měřicí přístroje, které přijdou v letošním roce na trh. A s. Jirák, vedoucí tuzemského odbytového oddělení, se s. P. Pourem z exportního oddělení zde byli připraveni zodpovídat technické i obchodní dotazy, týkající se vystavovaných výrobků. Fotografie některých vystavovaných přístrojů najdete na 2. straně obálky. Výstavku shlédlo během jediného dne téměř 300 návštěvníků. –amy



Obr. 1. Zasloužily mistr sportu Tomáš Mikeska, OK2BFN, získal na posledním Dunajském poháru dvě bronzové medaile

Výsledky konkursu AR-TESLA na nejlepší amatérské konstrukce roku 1975

V sedmém ročníku konkursu jsme tentokrát mohli oproti dřívějším letům zaznamenat větší účast: do konkursu se přihlásilo 38 autorů s 45 konstrukcemi. Opět se však opakovala situace z minulého ročníku – malý zájem konstruktérů a tím i malý počet příspěvků do kategorie Ia; proto komise, hodnotící konkurs, rozhodla neudělit první a druhou cenu v této kategorii a z příslušných částek byly odměněny další konstrukce z ostatních kategorií.

Komise ve složení ing. Jaroslav Klika, předseda komise, ing. František Smolík, zástupce předsedy komise, ing. Jiří Vackář, CSc., Kamil Donát, Miroslav Dudek, Luboš Kalousek a ing. Přemysl Engel – členové komise, rozhodla po jednání dne 29. 10. r. o umístění konstrukcí a o jejich odměnění takto:

Kategorie Ia

1. cena neudělena
2. cena neudělena
3. cena Stavebnice nf zesilovače (Cáb) 500,- poukázka na zboží

Kategorie Ib

1. cena neudělena
2. a 3. cena sloučeny – poukázky rozděleny takto:
Repetitor (Hošek)
Jednoduchý zkoušecí stroj (Janda)
Identifikátor tranzistorů (Kellner)
Univerzální vf merač (Urda)
Zdroj 12 V (Chaloupka)

| |
|-------------|
| 350,- pouk. |
| 350,- pouk. |
| 350,- pouk. |
| 350,- pouk. |
| 100,- pouk. |

Kategorie II

1. cena Laboratorní měřicí přístroj (Zuska)
2. cena Konvertor pro VKV (Klabal)
3. cena Jakostní souprava (Navrátil)
3. cena Regulátor pro alternátory (Šoupa)

| |
|---------------------|
| 2 000,- v hotovosti |
| 1 500,- pouk. |
| 1 000,- pouk. |
| 1 000,- pouk. |

Prémie ve II. kat.

Převodník napětí–kmitočet (Kyrš)
Synchronizátor k diaprojektu (Pavelka)

| |
|---------------|
| 1 000,- pouk. |
| 400,- pouk. |

Kategorie III

1. cena Generátor funkcí (Fulín)
2. cena RC souprava (Otýs)

| |
|----------------|
| 3 000,- v hot. |
| 1 000,- v hot. |
| 300,- pouk. |
| 1 000,- v hot. |
| 300,- pouk. |
| 1 000,- pouk. |
| 2 000,- pouk. |

RC souprava (Svíčka)

Stavebnicový přijímač RC (Matička)

3. cena Alfanumerická klávesnice (Hyan)

| |
|-------------|
| 500,- pouk. |
| 500,- pouk. |
| 500,- pouk. |
| 400,- pouk. |

Prémie ve III. kat.

Osciloskop (Novotný)
Barevná hudba trochu jinak (Kellner)
Světelné tablo (Cenek)
Vybavení autodráhy (Koza)

| |
|----------------|
| 1 000,- v hot. |
| 1 000,- pouk. |
| 300,- pouk. |
| 1 000,- v hot. |
| 300,- pouk. |
| 1 000,- pouk. |
| 2 000,- pouk. |

Tematické úkoly AR

1. Vf měřicí přístroje (Šoupa)
2. Transceiver TRAMP (Novák)
3. Doplňek měřicího pracoviště (Gavora)

| |
|----------------|
| 1 000,- v hot. |
| 1 000,- pouk. |
| 1 000,- pouk. |
| 1 000,- pouk. |

Tematické úkoly n. p. TESLA

1. Televizní sledovač signálu (Valčík)
2. Generátor mříží (Horáček)
3. Měřič IO (Honzík)
4. Měřič IO (Sedlický)

| |
|---------------|
| 1 500,- pouk. |
| 1 000,- pouk. |
| 1 000,- pouk. |
| 500,- pouk. |

Autori oceněných konstrukcí byli již o výsledcích informováni. Děkujeme všem za účast a blahořejeme vítězům. Jako v minulých letech, i letos budeme postupně uveřejňovat většinu konstrukcí v průběhu celého roku, a to v AR řady A, popř. B, s podtitulkem „Z konkursu AR-TESLA“.

Pro letošní rok počítáme opět s vypsáním konkursu; s podmínkami se budete moci seznámit ve druhém čísle AR řady A.

Redakce

Elektronika v lékařství

Možná, že někteří sportovní fanouškové již vědí, že v Praze existuje Vědeckovýzkumné pracoviště vrcholového sportu ČSLA. Jeho úkol spočívá v pomocí vrcholovým armádním sportovcům. Za tímto účelem jsou na pracovišti odborníci nejrůznějších profesí. Je zde fyziolog, biochemik, psycholog a připraveno je tu i místo pro specialistu v oboru biomechaniky.

Všechny tyto vědecké pracovníky zajímají nové formy práce se sportovci. Vzali si za

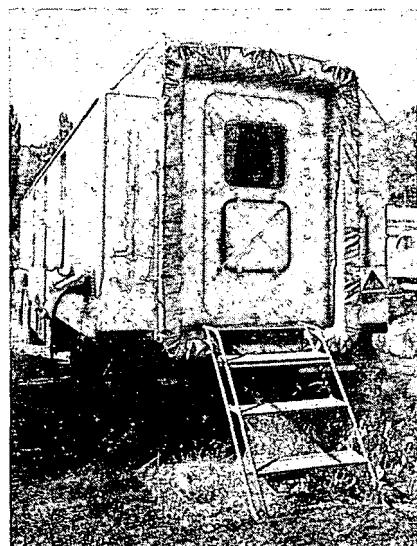
Biochemická laboratoř umožňuje analyzovat vydechované plyny při ergometrických testech a jiná běžná biochemická vyšetření. Ve fyzioligické části laboratoře lze mimo jiné telemetricky měřit tepové a dechové frekvence a dělat ergometrická vyšetření na ergometru tuzemské výroby. Psychomotorická laboratoř je umístěna ve druhém návěsu. Zde se měří síla na dynamometrickém křesle a lůžku. Dále mohou být v této laboratoři prováděny některé psychologické testy. Je tu také nejdůležitější část laboratoře, malý samočinný počítač, který zaznamenává a statisticky zpracovává naměřené výsledky přímo při měření. Tento počítač je řídícím centrem laboratoře. Aby jeho operátor měl přehled o činnosti na jednotlivých pracovištích, je v obou návěsech instalována průmyslová televize. Ve vozech je dokonala klimatizace, zaručující laboratorní podmínky nezávisle na počasí.

Laboratoř nemá ještě svou konečnou podobu, neustále se modernizuje, zpřesňuje a rozšiřuje se měřicí metody. Touto prací se zabývají v současné době dva inženýři. Rádi by ziskali ještě kolegu se slaboproudou průmyslovou, mladistvým elánem a zájmem o věc. Podnětů k zamýšlení a realizaci je velmi mnoho. O zabezpečení rádového chodu celého vědeckovýzkumného pracoviště se má starat ještě zásobač. Zatím i tuto práci vykonávají oba technici. Potýkají se zejména se zajišťováním materiálu pro technickou skupinu. Mnohé již překonali a ted jenom čekají, zda se najde nějaký středoškolák, kterého bavi cestování, jednání s lidmi a zároveň má zájem o techniku. Po převzetí již zavedených konexí by mohl ukázat, co umí.

Naše pracoviště je pracoviště mladých lidí. Všichni dělají svou práci se zájmem a věříme, že pomůžeme našim sportovcům tak, aby byli spokojeni zrovna tak, jako jejich příznivci. Technici již dávno vědějí, že empirie mnohdy pomohla udělat skok vpřed v pokroku, ale seriózní vědecká práce ve spojení s praxí krátky vpřed vytrvale. Chtějí-li sportovci dosahovat stále vyšších a vyšších úspěchů, musí jejich trenéři pracovat na vědecké bázi. A jak je vidět, i zde se uplatňuje elektronika stále větší měřítko.

Kdo by potřeboval podrobnější informace, může zavolat po 16. hod. telefonem 2198 linku 49 243 dr. Žára nebo linku 49 482 ing. Doležal. Velmi rádi zodpovíme dotazy, týkající se naší práce.

-LD-



Pojízdná laboratoř

Až bude venku sněžit nebo pršet a nebude se proto moc uskutečnit výlet vašeho pionýrského oddílu, můžete vy, mladí radiotechnici, navrhnut ostatním náhradní program. Náhradní nemusí známenat horší – připravte si proto pro tento případ otázky (radio)technické sazky.

Technická sazka

Na lavice ve třídě nebo v klubovně položíte čtvrtky formátu A4 tak, aby je mohl každý z účastníků hry obejít. Na každou čtvrtku napišete číslo tak, aby bylo zřejmé, v jakém pořadí je třeba čtvrtky obcházet. Dbejte, aby se cesta pokud možno nikde nekrížila. Shromážďte pro všechny účastníky hry volte v rohu místnosti, odkud je nejbliže k archu s číslem 1.

Na každou čtvrtku papíru připravte jeden úkol: může to být např. určit nějakou rozměrově malou součástku, bud ve skutečnosti nebo z nákresu, fotografie, identifikovat určitý obvod nebo odpovědět na nějakou slovní otázku apod. U každého úkolu vypište tři odpovědi (z nichž pouze jedna bude správná) a označte je jako typy v sazce jednotkou, dvojkou nebo nulou.

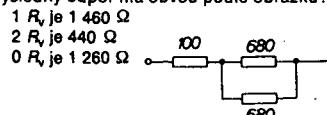
Každý soutěžící potřebuje sázenku a tužku. Postupně obchází jednotlivé archy s otázkami a poznámenává si svoje typy správných odpovědí. Organizátoři posílají na „trasu“ pionýry tak, aby se u žádné ze čtvrtek nemohla vytvořit diskusní skupinka, která by tipovala společně.

Závěrem typy všech sazkařů vyhodnoťte a oznamte všem správné odpovědi. U těch otázek, na něž většina měla špatný tip, se trochu pozdržte a vysvětlete správnou odpověď poněkud podrobněji. Dávejte pouze pozor na to, aby úkoly nebyly příliš obtížné – chceme přece ostatní pro radiotechniku získat, a ne je odražit!

Nejprve si hru vyzkoušejte sami. K následujícím otázkám určete správnou odpověď na tiketu, který vystríhněte a vyplňený (správnou odpověď označte křížkem) zašlete nejdříve do 15. února 1976 na adresu Ústřední dům pionýrů a mládeže J. F. Havlíčkova sady 58, 120 28 Praha 2. Do levého rohu obálky napište heslo „Technická sazka“. Vylosovaný tři úspěšní luštění budou odměněni „dárkovým balíčkem“ s drobnými elektrotechnickými součástkami. Podstatnější než výhra je však (podle našeho názoru), že si ověříte svoje znalosti.

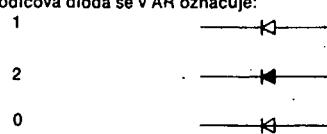
Až budete připravovat technickou sazku pro váš pionýrský oddíl, bude výhodnější, použijete-li místo kreseb přímo součástky – to v tomto vzorovém případě my bohužel udělat nemůžeme.

1. Jaký výsledný odpor má obvod podle obrázku?



1. R_x je 1 460 Ω
2. R_x je 440 Ω
0. R_x je 1 260 Ω

1. Polovodičová dioda se v AR označuje:



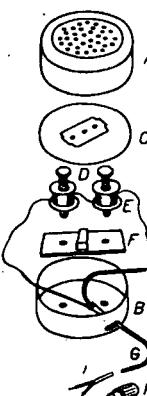
3. Na obrázku je zakreslen:
1 buzúček na stejnosměrný proud
2 buzúček na střídavý proud
0 elektrický píšťulovac



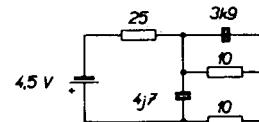
4. Obrázek je symbolem:
1 spínače
2 tlačítka
0 kontaktu relé



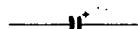
5. Ze zakreslených součástí bys mohl ve své dílně sestavit (F je magnet):
1 přístroj k broušení žiletek
2 sluchátko
0 kondenzátorový mikrofon



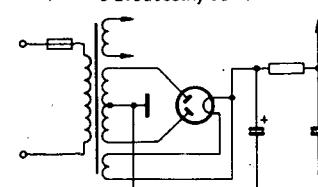
6. Obvodem na obr. prochází proud:
1 100 mA
2 neprochází
0 150 mA



7. Schematická značka na obr. znázorňuje:
1 elektrolytický kondenzátor
s proměnnou kapacitou
2 značka neexistuje
0 elektrolytický kondenzátor, jak se značí
v americké literatuře



8. Na obrázku je:
1 jednocestný usměrňovač
2 zapojení digitronu
0 dvoucestný usměrňovač



9. KC508 je:
1 křemíkový tranzistor
2 germaniový tranzistor
0 zastaralý typ elektronky

10. Citát z časopisu ABC č. 4/1974: „Tyto charakteristiky tranzistoru jsou závěrečné pro oba přechody“:
1 tranzistor má jen jeden přechod
2 může být použit výraz „závěrné“
0 závěrečná charakteristika je pro každý přechod jiná

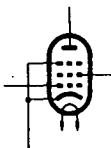
1 tranzistor má jen jeden přechod
2 může být použit výraz „závěrné“
0 závěrečná charakteristika je pro každý přechod jiná

11. Soutěžním výrobkem současného ročníku o nejlepší zadáný radiotechnický výrobek je v 1. kategorii:

1 poplašná siréna
2 zkoušecka tranzistor
0 korekční předzesilovač

12. Na obr. je:

1 trioda (elektronka)
2 stabilizační výbojka
0 pentoda (elektronka)



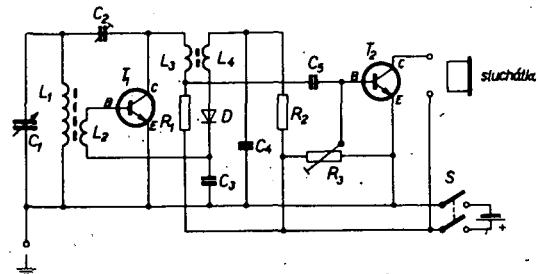
13. Na obr. je:

1 dvojitý elektrolytický kondenzátor
2 krystál
0 baterie



14. Na obr. je:

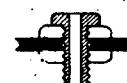
1 tranzistorový buzúček
2 reflexní rozhlasový přijímač
0 dvoustupňový nf zesilovač



15. Označení „E 14“ znamená:
1 rozměr objímky žárovky „mignon“
2 transformátorové plechy
s průřezem 14 cm²
0 závitník o Ø 14 mm

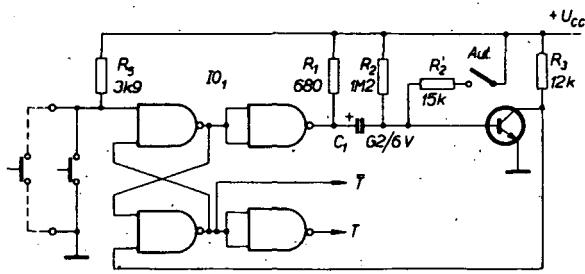
16. Na obr. je:

1 řez plošným tranzistorem
2 umístění zdířky na desce s plošnými spoji
0 řez výkonovou diodou



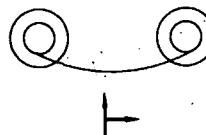
17. Na obr. je:

1 monostabilní klopný obvod
2 nf zesilovač se dvěma vstupy
0 zapojení nemá smysl



MH7400 KC509

18. Tato značka u tlačítka magnetofonu znamená:
1 kontrolní poslech při snímání
2 rychlé převljení vpravo
0 kontrolní poslech nahrávaného signálu



19. Hybridní zapojení televizoru znamená:
 1 jsou použity výhradně tranzistory
 2 jsou použity převážně integrované obvody
 0 jsou použity vakuové i polovodičové aktívni prvky (elektronky a tranzistory) v optimálním poměru

20. QTH Praha v radioamatérském provozu znamená:
 1 mohu zprostředkovat předání zprávy do Prahy
 2 přesný čas v Praze je ... hodin
 0 moje stanoviště je v Praze

21. Angličan J. L. Baird byl:
 1 průkopník v oboru televize
 2 vynálezce telefonu
 3 telegrafista z lodi Titanic, který marně volal o pomoc rádiem

Barevný kód součástek

Na některých součástkách (odpory, kondenzátory, diody) se v zahraničí již delší dobu a u nás v poslední době používá barevný kód. Protože jsme dostali mnoho dotazů, jak takto označené součástky určit, uveřejňujeme tabulkou barevného značení pro odpory a kondenzátory. Protože se AR netiskne zatím v barvách, vyžadují následující informace o barevném značení trochu fantazie – abychom luštění hodnot odporů a kondenzátorů usnadnili, dáme vám tip: Radioklub ÚDPM Julia Fučíka vydal (a to v dostatečném množství) barevné kartičky s kódem, které zašle na poždání každému čtenáři rubriky R15. Pište na adresu: Radioklub ÚDPM JF, Havlíčkova sady 58, 120 28 Praha 2.

Několik vysvětlivek k tabulce: odpory mají obvykle tři až čtyři barevné proužky. Proužky jsou na tělisku odporu umístěny

Kupón

| Otázka | Tip | | | Otázka | Tip | | | Otázka | Tip | | | Jméno: | Adresa: | PSČ: | Datum narození: | Technická sázka AR I/76 |
|--------|-----|---|---|--------|-----|---|---|--------|-----|---|---|--------|---------|------|-----------------|-------------------------|
| | 1 | 2 | 0 | | 8 | 1 | 2 | 0 | 15 | 1 | 2 | 0 | | | | |
| 1 | 1 | 2 | 0 | 8 | 1 | 2 | 0 | 15 | 1 | 2 | 0 | | | | | |
| 2 | 1 | 2 | 0 | 9 | 1 | 2 | 0 | 16 | 1 | 2 | 0 | | | | | |
| 3 | 1 | 2 | 0 | 10 | 1 | 2 | 0 | 17 | 1 | 2 | 0 | | | | | |
| 4 | 1 | 2 | 0 | 11 | 1 | 2 | 0 | 18 | 1 | 2 | 0 | | | | | |
| 5 | 1 | 2 | 0 | 12 | 1 | 2 | 0 | 19 | 1 | 2 | 0 | | | | | |
| 6 | 1 | 2 | 0 | 13 | 1 | 2 | 0 | 20 | 1 | 2 | 0 | | | | | |
| 7 | 1 | 2 | 0 | 14 | 1 | 2 | 0 | 21 | 1 | 2 | 0 | | | | | |

z levého kraje těliska – to proto, aby je nebylo možno čist opačným směrem. Přesto se může stát, především u miniaturních součástek, že nebude možno přesně určit, z které strany je třeba barevný kód čist. Bude-li tomu tak, pokuste se uvážit obě možnosti. Tak např. je-li první proužek zlatý nebo stříbrný, držte odporník obráceně, neboť tyto barvy nejsou pro první proužek nikdy uplatněny. Má-li odporník tři proužky, tzn. je-li proužek, značící toleranci, vynehán, má odporník toleranci 20 % a určit správné pořadí jak čist proužky je velmi obtížné.

Příklad. Na odporníku jsou barevné proužky červený, fialový, žlutý. Podle tabulky je tedy první číslice 2, druhá 7, násobitel je 10 000, odporník by tedy mohl být 270 000 Ω. Budeme-li čist proužky z druhé strany, bude první proužek 4, druhý 7, násobitel 100, odporník bude 4700 Ω. Nezbude, než odporník změřit nebo porovnat s jiným. Nebo: barvy jsou hnědá, fialová, červená. Odporník pak může být 1700 nebo 270 Ω. Protože 1700 Ω není v běžně vyráběném řadě, je zřejmé, že odporník bude 270 Ω.

Kondenzátory jsou značeny obdobně, mají však na pravém kraji těliska ještě jeden, případně dva proužky. Tyto samostatné

proužky označují provozní napětí kondenzátoru ve stovkách voltů. Není-li možné označit napětí jedním proužkem (např. 1200 V), používají se proužky dva a odpovídající údaje se sčítají. Alespoň jeden příklad: na kondenzátoru jsou vedle sebe proužky modré, šedé, oranžový (na levém okraji) a žlutý proužek na pravém okraji. Kondenzátor má kapacitu 68 000 pF, toleranci 20 %, provozní napětí max. 400 V.

Televizor „SADKO-305“

V Novgorodě byl loni připraven do výroby TVP III. třídy „Sadko-305“. Je osazen elektronkami a polovodičovými součástkami, úhlopříčka obrazovky je 50 cm; od typu „Sadko-303“ se nový model liší vnější úpravou, která je symetrická. Je umístěn na pohyblivém stolním podstavci. Ovládací knoflíky jsou na ozdobném panelu nad obrazovkou. Zvukový systém je pod obrazovkou. Při konstruování přístroje se také počítalo s možností umístit jej na podlaze. Rozměry: 485 × 365 × 600 mm, váha 27,5 kg.
Podle Tiskového zpravodajství Čs.-sovětské obchodní komory

—Ba-

Nový TVP „Rubín 730“ přijímá barevné a černobílé vysílání na kterémkoliv z 12 kanálů metrového 40 kanálů decimetrového pásma. Má barevnou obrazovku s úhlopříčkou 67 cm a s vychylovacím úhlem 110°. Citlivé ovládání umožňuje přelaďování programy lehkým dotekem na kontaktech na přední stěně přijímače.

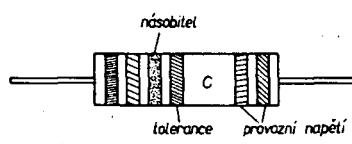
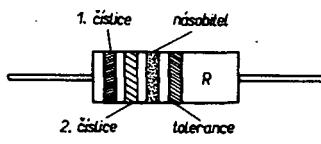
Podle Tiskového zpravodajství Čs.-sovětské obchodní komory

—Ba-

Výstavka v ÚDPM JF

Ústřední dům pionýrů a mládeže Julia Fučíka připravil na závěr roku malou výstavku výrobků svých členů. Výsledky práce členů sedmi radiotechnických kroužků ÚDPM JF pro národní soutěž o zadaný radiotechnický výrobek a pro soutěž Integra 1975 si mohli návštěvníci prohlédnout i vyzkoušet funkci jednotlivých výrobků.

Výsledek práce (celoroční) mladých radiotechniků od devíti do devatenácti let byl pěkný: v pracovně radioklubu napočítal početný návštěvník téměř 160 výrobků. —zh-

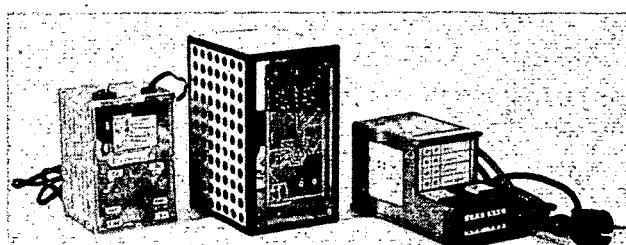


Barevný kód kondenzátorů a odpůr

| Barva proužku | první | druhý | Proužek třetí | | čtvrtý | na pravém okraji | |
|---------------|-------|-------|-----------------|-------|-----------|------------------|---------------------|
| | | | Číslice první | druhá | Násobitel | Tolerance | Provozní napětí [V] |
| bez barvy | — | — | — | — | — | 20 % | — |
| černá | 0 | 0 | 1 | — | — | — | — |
| hnědá | 1 | 1 | 10 | — | 1 % | 100 | — |
| červená | 2 | 2 | 100 | — | 2 % | 200 | — |
| oranžová | 3 | 3 | 10 ³ | — | — | 300 | — |
| žlutá | 4 | 4 | 10 ⁴ | — | — | 400 | — |
| zelená | 5 | 5 | 10 ⁵ | — | — | 500 | — |
| modrá | 6 | 6 | 10 ⁶ | — | — | 600 | — |
| fialová | 7 | 7 | 10 ⁷ | — | — | 700 | — |
| šedá | 8 | 8 | 10 ⁸ | — | — | 800 | — |
| bílá | 9 | 9 | 10 ⁹ | — | — | 900 | — |
| zlatá | — | — | 0,1 | — | 5 % | — | — |
| stříbrná | — | — | 0,01 | — | 10 % | — | — |



Obr. 1. Výstavka výrobků radiotechnických kroužků ÚDPM JF



Obr. 2. Výrobky charakterizovala i dobrá vnější úprava

2 Jak na to AR?

Pozor na KY130

Před časem se v obchodech objevila nová dioda KY130, určená pro proud 300 mA a různá provozní napětí. Je použita i ve výborném síťovém zábleskovém zařízení Mechanika SB-235, při jehož používání jsem právě objevil její zajímavou vlastnost.

Za bouřky se do síťového vedení při nedalekém úderu blesku naindukovala velmi krátká napěťová špička a ze zařízení se začalo kouřit. Při prohlídce bylo zjištěno, že se přehřátím přerušil omezovací odpor. Závada se zdála jasná – proražená dioda. Při kontrole ohmmetrem jsem však zjistil, že dioda je v pořádku. Po zdolouhé kontrole všech součástek jsem se však přeče jen k diodě vrátil, neboť jiná součástka nemohla poruchu způsobit. Diodu jsem zkoušel vyměnit a blesk pracoval bezvadně. Dioda se tedy zachovala zcela neobvykle – při velmi malých napětích pracovala spolehlivě, při napětích blízkých provoznímu se proražela, zkrat však po snížení napětí sám zmizel.

Proto, použijete-li tyto jinak velmi dobré diody v obvodech, kde se mohou objevit napěťové špičky, pozor! Nechovají se tak, jako diody řady KÝ700, u kterých jsme znali jako porucha jen průraz nebo pferušení.

F. Záleský

Tranzistory KF173 v TV konvertoru podle AR č. 8/1969

Z nejrůznějších koncepcí konvertoru pro příjem II. programu TV se mně nejvíce osvědčila konstrukce ing. M. Vančaty z AR č. 8, ročník 1969. Tento konvertor je poměrně jednoduchý, nenáročný na konstrukci i uvádění do chodu a je velmi dobře reprodukovatelný.

Pokusně jsem tento konvertor osadil čs. křemíkovými tranzistory KF173 a dospěl jsem k překvapivému zjištění. Přestože výrobce uvádí mezní kmitočet kolem 550 MHz, několik náhodně vybraných kusů naprostě spolehlivě kmitalo na 750 MHz, což byla horní hranice předalitelnosti mého vzorku (kmitočet kontrolován vlnoměrem TESLA BM 335). Domnívám se však, že i tento kmitočet leží ještě pod hranicí možností uvedeného tranzistoru.

Výsledky s konvertem osazeným tranzistory KF173 byly naprostě shodné jako s tranzistory typu AF139 nebo GF507. Navíc se uplatní dobré vlastnosti křemíkového tranzistoru.

Úprava je velmi jednoduchá. Postačí změnit polaritu napájecího zdroje a upravit pracovní bód oscilátoru a směsovače odpory R_1 a R_4 , tak aby kolektorový proud tranzistoru oscilátoru byl asi 10 až 12 mA (při menším proudu oscilátor vysazuje) a směsovače asi 3 až 6 mA. Doporučuji nahradit odpory R_1 a R_4 trimry a nastavit pracovní body individuálně.

U konvertoru se mi osvědčila ještě jedna úprava; uzemnil jsem začátek vinutí vazební cívky L_5 . U všech vzorků se jakost přijímaného obrazu i zvuku podstatně zlepšila.

Domnívám se, že dobrých vlastností čs. křemíkového tranzistoru KF173 lze využít i v jiné oblasti techniky UKV, nejen pouze při konstrukci konvertorů pro IV. a V. TV pásmo.

J. Langweil

Ochrana označovania rádiotechnických súčiastok

Pri práci s niektorými rádiotechnickými súčiastkami (tranzistormi, usmerňovačmi diódami, Zenerovými diódami, elektrolytmi a pod.) sa ich označenie ľahko a rýchlo zotrie.

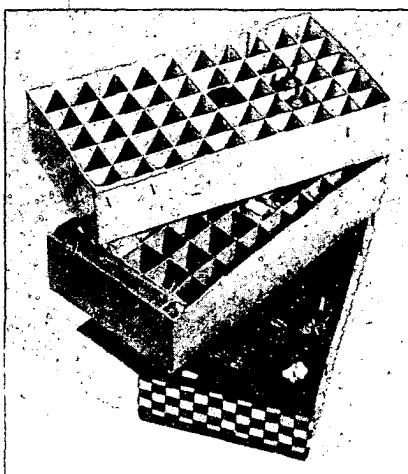
Jedno z možných opatrení je 'nový, ešte čitateľnej nápis ľahko prestrieť bezfarebný lakom (napr. spray LAK NA NÁBYTOK). Po uschnutí vrstva slušne odoláva aj násilnému pokusu o zoškrabanie (napr. nechom).

M. Švídka

Univerzální skladová krabice na drobné součástky

Jako základní materiál pro skladovou krabičku lze použít papírovou krabičku od pojišťek, určených pro proudy 6 až 25 A, která se běžně vyhuzuje do odpadu. Natřeme-li ji acetonovým popř. syntetickým lakem, je dostatečně mechanicky pevná. Přepážky jsou barvou slepeny a současně i chráněny proti mechanickému poškození (samořejmě v mezích daných tloušťkou a pevností náteru a papíru použité krabičky).

Tento skladové krabice lze dobře použít tam, kde je třeba uskladnit na malém prostoru množství různého drobného materiálu, tedy i v dílně amatéra.



Obr. 1. Celkový pohled na skladovou krabici

Různobarevným náterem nebo slovním popisem lze snadno označit uložený materiál; přilepením víka jedné krabice na dno jiné lze vytvářet sestavy několika krabic na sebe navazujících.

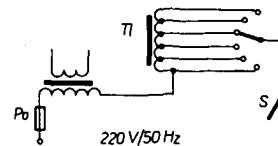
Rozměry krabic jsou: délka 230 mm, šířka 120 mm, výška 52 mm, maximální počet příhrádek 50.

Pohled na hotové krabice je na obr. 1.

F. Švec, člen ČSVTS

Jednoduchý a účinný regulátor k nabíječi

Při nabíjení menších akumulátorů, zvláště olověných, je třeba nabíjecí proud vhodně regulovat. Uvažoval jsem o řešení z AR č. 12/69 na str. 445. Navrhované kondenzátory se mi však do nabíječe nevešly a samostatný regulátor jsem zavrhl. Zkonstruoval jsem proto regulátor skutečně malý, který se mi do nabíječe bezpečně vešel. K regulaci jsem použil tlumivku (obr. 1.), která má pět sekcí vinutí s vyvedenými odběrkami. Jádro je z výrodejního výstupního transformátoru; šířka středního sloupku 20 mm, výška svazku 30 mm (tedy průřez 6 cm²), plechy skládány střídavě. Vinutí má 5 × 90 z drátu



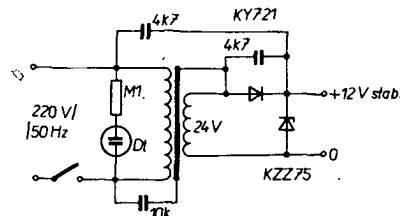
Obr. 1.

$\varnothing 0,6$ mm CuL, celkem 450 z. Přepínač jsem použil výrodejní, keramický, se šesti polohami. Musí snést trvale proud 0,7 A / 220 V pro nabíječ s proudem 10 A. Můžeme zvolit i méně odboček, regulace však bude „hrubší“. Popsaný regulátor vyhoví i pro nabíječ menšího výkonu.

F. Lenk

Síťový zdroj k přijímači Riga

V AR č. 6/75 byl na straně 210 otištěn síťový zdroj k přijímači Riga.



Obr. 1.

Pro stejný účel jsem před časem navrhl a vyzkoušel jednodušší i levnější zapojení podle obr. 1. Zdroj se plně osvědčuje již jeden rok při denním provozu. Použil jsem transformátor se sekundárním vinutím 24 V / 2 W, určený původně pro světelné indikační jednotky, používané na panely rozvodních zařízení. K dobré stabilizaci plně postačí vnitřní odpor transformátoru. I bez použití vyhlašovací kapacity není v poslechu patrný rušivý brum. Kondenzátory 4,7 nF a 10 nF odstraňují brum při ladění v pásmu SV (musí být použity kondenzátory s dobrou izolací!). Přes svou nezvyklost se toto zapojení opravdu osvědčilo.

P. Hercík

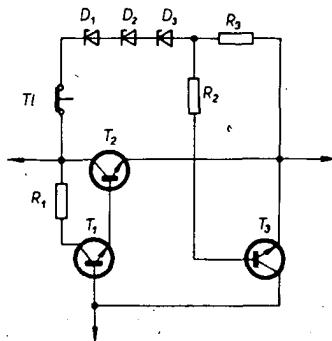
Poznámka k článku „Moderní napájecí zdroj“ v AR č. 3/75

Popsaný zdroj je velmi moderní koncepcí a využívá nových polovodičových prvků. Při zvoleném způsobu jistění však není výkonový tranzistor chráněn před přetížením.

Při zkratu výstupních svorek je napětí mezi kolektorem a emitorem vykonového tranzistoru rovnou plněmu usměrněnému napětí zdroje (podobný stav může vyvolat i připojení kapacitní zátěže). Tranzistor T_2 musí být vybrán tak, aby toto napětí bezpečně vydržel. Potřebný výkon, který při zkratu na výstupu musí tranzistor T_2 rozptýlit při největším proudu a napětí lze odhadnout asi na 560 W. Tento výkon samozřejmě tranzistor T_2 nesnes.

Jednu z možností, jak odstranit uvedený nedostatek, uvádí v dodatku k článku redakce AR. Úprava spočívá ve zmenšení největšího odeberaného proudu na rozsah pro vyšší napětí. Tato úprava je běžná i u profesionálních zařízení; přepínání velikosti maximálního odeberaného proudu bývá spráženo s přepínáním desítek voltů. Další možností je dostatečně dimenzovat výkonový stupeň, což je finančně značně náročné a po technické stránce nepříliš elegantní.

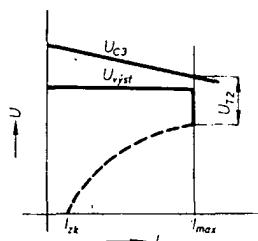
Úprava, která dovoluje využívat dobrých vlastností stabilizátoru i při vyšších výstupních napětích, je na obr. 1. Pokud je napětí



Obr. 1. Zapojení vypínači pojistky

mezi kolektorem a emitorem tranzistoru T_2 nižší, než je součet Zenerových napětí diod D_1 , D_2 , D_3 , neteče proud odporem R_3 a tranzistor T_3 neovlivňuje činnost stabilizátoru. Začne-li pracovat proudovou pojistku, která je součástí obvodu MA 723, zvětší se napětí mezi kolektorem a emitorem tranzistoru T_2 a diody D_1 , D_2 , a D_3 začnou vést proud. Úbytkem napětí na odporu R_3 se otevře tranzistor T_3 a tím se uzavře dvojice tranzistorů T_1 a T_2 . Výstupní napětí stabilizátoru poklesne téměř na nulu a do zátěže teče jen proud, protékající odporem R_3 . Tento stav je trvalý, protože „uzavřením“ stabilizátoru se zvětší napětí na tranzistoru T_2 na usměrněné napětí zdroje.

Cinnost obvodu lze zrušit například rozpojením tlačítka Tl . Výsledná charakteristika stabilizátoru je zřejmá z obr. 2. Usměrněné



Obr. 2. Zatěžovací charakteristika upraveného zdroje

napětí je v obrázku označeno U_{c3} , výstupní napětí U_{vyst} , úbytek na tranzistoru T_2 jako U_{T2} , I_{max} je maximální odebíratelný proud, zkratkový proud je I_{zk} .

Nevýhodou této pojistiky je nutnost používat tlačítko, chceme-li obnovit činnost stabilizátoru po přetížení, popř. vypne-li pojistka zdroj, je-li na výstup zapojen kondenzátor o velké kapacitě. Potřebujeme-li pracovat s kapacitní zátěží, nastavíme přepínač desítek voltů nejprve nulu a pak postupně zvyšujeme napětí na požadovanou velikost. Tento způsob nabíjení kondenzátoru je vhodnější, než přerušení činnosti pojistiky tlačítkem Tl .

Deska s plošnými spoji je na obr. 3.

Použité součástky

| | |
|-----------------------|-------------------------|
| R_2 | 4,7 k Ω , TR 151 |
| R_3 | 10 k Ω , TR 511 |
| D_1 , D_2 , D_3 | 1N570 |
| T_1 , T_2 | KF 504 |

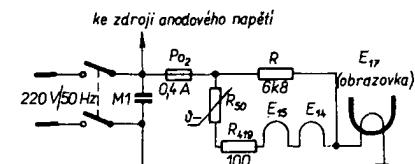
L. Grýgera, M. Králová

zvoleného napětí (měřeno DU10 na rozsahu 12 mA). Tato spotřeba však myslím pro většinu použití vyhoví.

M. Neužil

Prodloužení doby života televizní obrazovky

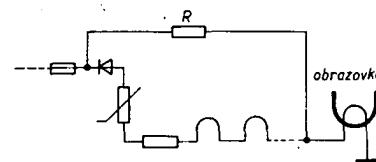
Mnohdy můžeme ušetřit náklady na novou obrazovku v TVP, zvětšíme-li žhavicí příkon staré obrazovky. Obvykle se napájí žhavení obrazovky ze zvláštního transformátoru, který musíme navinout.



Obr. 1. Přizhavění obrazovky v TVP Orchidea

Jednodušší je překlenout žhavicí obvod elektronek TVP (kromě žhavění obrazovky) vhodnými odpory. Přidavný proud, který odpory „obchází“ ostatní elektronky, přizhaví obrazovku. Odpor vypočítáme z Ohmova zákona; např. pro zvětšení žhavicího proudu o 30 mA (10 %) u obrazovky s největším žhavěním 6,3 V/0,3 A a při napájení napětím 220 V bude

$$R = \frac{220 - 6,3}{0,03} = 7\,120 \Omega$$



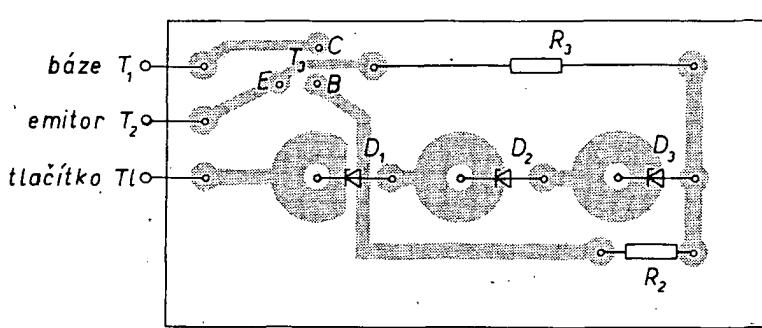
Obr. 2. Přizhavění obrazovky u TVP s diodou ve žhavicím obvodu

Výkon na odporu vypočítáme jako součin napětí na odporu a protékajícího proudu:

$$P = (220 - 6,3) \cdot 0,03 = 6,42 \text{ W}$$

Použijeme nejbližší odpor z normalizované řady, tj. 6,8 k Ω pro jakékoli zatížení, větší než 6 W. Na obr. 1 je úprava žhavicího obvodu TVP Orchidea podle tohoto příkladu. Přidáný odpor je označen R . Potřebujeme-li přizhat obrazovku v novějším TVP s diodou ve žhavicím obvodu, použijeme odpor vypočítaný podobným způsobem a připojený podle obr. 2.

V. Koza



Obr. 3. Plošný spoj K01 pojistky

Výkonový lithiový článek

Kompaktní elektrochemický zdroj osmásobného výkonu oproti běžným suchým bateriím je článek, sestávající z lithiové anody, uhlíkové elektrody a roztoku organických solí v anorganickém elektrolytu. Chemickým rozpadem roztoku na uhlíkové elektrody a oxidací lithiové anody se uvolní značná elektrická energie. Napětí článku (4 V) je po dobu jeho života velmi stálé. Výrobek vyuvinula firma GET Laboratories.

-sn-

CHARGE BALANCING - nové řešení analogově číslicového převodníku

František Kyrš

Speciální požadavky, problémy patentové čistoty a jiné důvody vedou k trvalému zájmu o nové systémy konverze A/C, jejichž uplatnění je možno hledat v nejrůznějších odvětvích soudobé elektroniky. Jedním z nich je metoda „charge balancing“ vy Keithley Instruments, která má mnoho společného se systémem dvojí integrace.

Základem obou systémů je integrační princip – nabíjení a vybijení jednoho kondenzátoru. Oba jsou vhodné pro relativně pomalý převod. Pro lepší orientaci si oživme činnost převodníku s dvojí integrací, jehož základní schéma je na obr. 1. Na tomto obrázku vstupní napětí U_{vi} , připojené na vstup konvertoru, působí v první části pracovního cyklu zvětšování výstupního napětí integrátoru

$$U_{T1} = \frac{1}{RC} \int_{t_0}^{t_1} U_{\text{vi}} dt = U_{\text{vi}} \frac{T_1}{RC}$$

Strmost napěťové „pily“ na výstupu integrátoru je v tomto intervalu tedy proporcionalní vstupnímu napětí, kterému je proto přímo úměrné i výstupní napětí integrátoru na konci stabilního časového intervalu 0 až T_1 . V okamžiku t_1 (viz obr. 1) je vstupní napětí nahrazeno zdrojem referenčního napětí U_{ref} opačné polarity. Kondenzátor C se nyní vybije do stavu $U_c = U_{\text{ref}}$ (počáteční podmínka). Délka intervalu T_2 již není stabilní, závisí na vstupním napětí U_{vi} , jak můžeme dále odvodit, vyjdeme-li z podmínky $U_{T2} = 0$, kdy platí

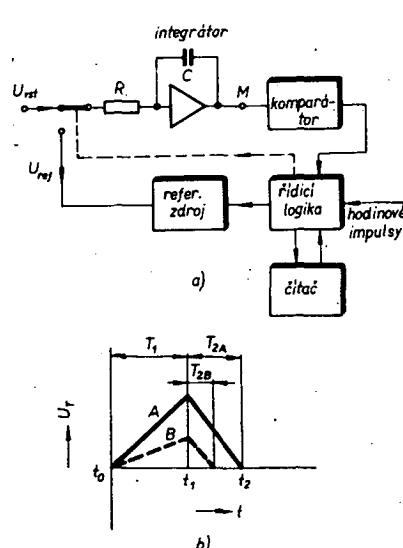
$$U_{T1} - \frac{1}{RC} \int_{t_1}^{t_2} U_{\text{ref}} dt = 0$$

Z obr. 1 vyplývá že $t_2 - t_1 = T_2$. Proto

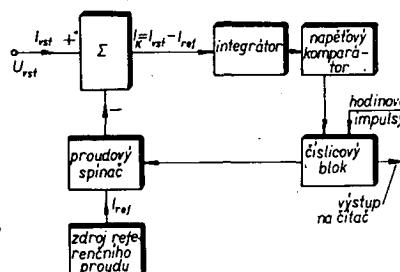
$$U_{T1} = U_{\text{ref}} \frac{T_2}{RC}$$

Po dosazení z první rovnice

$$U_{\text{vi}} \frac{T_1}{RC} = U_{\text{ref}} \frac{T_2}{RC}$$



Obr. 1. Základní schéma převodníku s dvojí integrací (a) a průběh výstupního napětí integrátoru v bodu M (b)



Obr. 2. Základní blokové schéma převodníku „charge balancing“

$$T_2 = U_{\text{vi}} \frac{T_1}{U_{\text{ref}}}$$

(T_1, U_{ref} = konstanty).

Tedy $T_2 = k U_{\text{vi}}$, doba trvání intervalu T_2 je proporcionalní vstupnímu napětí. Vzorkováním intervalu T_2 hodinovými impulsy je možno získat digitální obraz vstupního analogového napětí U_{vi} . Princip dvojí integrace umožňuje zpracovat vstupní signál obojí polarity, což jsme pro jednoduchost neuvažovali.

Systém vyvážených nábojů – charge balancing, dále jen CB – využívá rovněž nabijecích a vybijecích intervalů, avšak poněkud odlišným způsobem. Zcela jinak probíhá početní cyklus. Blokové schéma převodníku CB je na obr. 2. Nabíjecí interval trvá tak dlouho, dokud napětí na výstupu integrátoru nedosáhne stanoveného prahové velikosti. Potom je skokově získán kompenzační proud, odvozený od vstupního proudu. Ten pak řídí vybijecí interval, jehož ukončení je limitováno druhým prahovým napětím komparátoru. Hodinové impulsy jsou zaváděny do čítače pouze při připojení referenčního signálu k integrátoru. Před podrobnějším popisem funkce převodníku si uvedeme, že z principiálních důvodů může zpracovávat pouze signály jedné polarity (např. kladné).

Při zahájení pracovního cyklu je proudový spínač rozpojen a na integrátor je přiloženo pouze vstupní napětí U_{vi} . Protože integrátor pracuje jako invertující, je jeho výstupní signál záporný, přičemž náběžná strmost je (stejně jako v systému dvojí integrace) proporcionalní vstupnímu napětí. Když bude na výstupu integrátoru napětí prahové velikosti, určené obvodem komparátoru, mění výstup komparátoru skokově svoji úroveň, což způsobí mimo jiné otevření hradla, ovládajícího přístup hodinových impulsů do čítače. Současně mění stav klopný obvodu, který je do vstupního obvodu zaváděn konstantní (záporný) referenční proud. Ze symbolu součtového obvodu na obr. 2 vyplývá, že na vstup integrátoru je nyní zaváděn rozdíl vstupního a referenčního proudu. Referenční proud je volen tak, aby byl v absolutním měřítku vždy větší, než maximální možný vstupní proud, takže rozdíl obou proudů zaručuje, že se po sepnutí proudového spínače zvětší výstupní signál pilovitého průběhu integrátoru do

kladných úrovní. Když pak výstupní signál integrátoru překročí druhou prahovou úroveň komparátoru, přechází jeho výstup zpět na původní úroveň a proudový spínač se rozpojí.

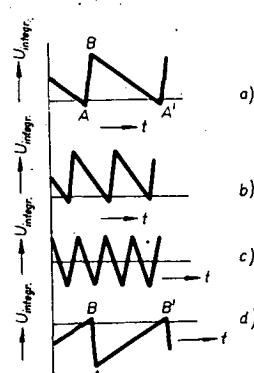
Převodní perioda je definována určitým zvoleným počtem hodinových impulsů, který je systémovou konstantou, vyplývající z návrhu převodníku. Naproti tomu počet impulsů, které byly během cyklu uloženy do čítače, je proměnný a je proporcionalní vstupnímu napětí – reprezentuje tedy číslicový výstup konvertoru.

Pro lepší představu užijme popisu průběhu výstupního napětí komparátoru za různých vstupních podmínek podle [1]. Předpokládáme zvolený počet hodinových impulsů v cyklu $N_c = 2000$, referenční proud $I_{\text{ref}} = 1 \text{ mA}$, vstupní odpor $R_{\text{vi}} = 2 \text{ k}\Omega$. Přiložime-li na vstup převodníku malé napětí, např. 1 mV , bude vstupní proud velmi malý ($0,5 \mu\text{A}$). Potom se výstup integrátoru mění velmi pomalu od nuly do záporných hodnot (obr. 3a). Připojí-li se pak na součtový obvod po příchodu hodinového impulsu zdroj I_{ref} , výstup integrátoru mnohem rychleji „nabíhá“ do kladných hodnot ($I_{\text{ref}} \gg I_{\text{vi}}$). Předpokládejme zatím, že druhá prahová úroveň komparátoru je 0 V . Tato úroveň je tedy velmi rychle překročena a s následujícím hodinovým impulsem (jak si popíšeďme dálé) docnází k rozpojení proudového spínače – k tomuto okamžiku se na obr. 3a vztahuje bod B. Jíž z definice převodníku CB vyplývá, že přítěkající náboj mezi body A–B musí být roven odtekajícímu náboji mezi body B–A'. Je-li tedy $I_{\text{ref}} = 1 \text{ mA}$, $I_{\text{vi}} = 0,5 \mu\text{A}$, musí být poměr doby rozepnutí proudového spínače k jeho sepnutí roven 2 000:1. V tomto případě odpovídá vstupnímu napětí 1 mV obsah čítače 1.

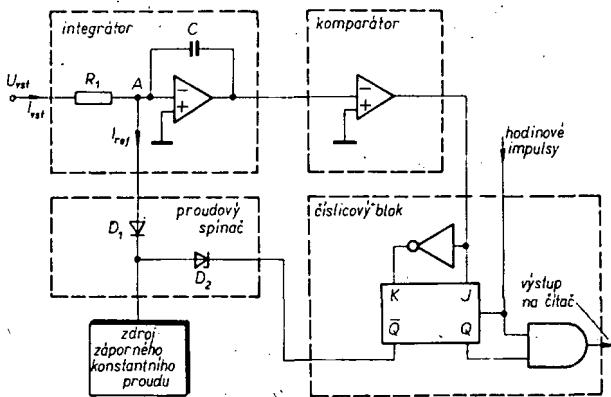
Uvažujme dálé vstupní napětí dvojnásobné (2 mV), obr. 3b. Potom $I_{\text{ref}} = 1 \mu\text{A}$, čemuž odpovídá dvojnásobná strmost „záporné“ hrany impulsu integrátoru, přičemž „kladná“ hrana zůstává prakticky stejná ($I_{\text{ref}} = 0,9995 \text{ mA}$ v prvním, $0,9990 \text{ mA}$ ve druhém případě). Z toho vyplývá dvojnásobný počet impulsů v cyklu a tedy stav čítače 2.

Zvláštním případem z hlediska výstupu integrátoru je situace při vstupním napětí 1 V , kdy $I_{\text{ref}} = I_k = 0,5 \text{ mA}$. Potom mají obě náběžné hrany stejnou strmost – výsledkem je symetrický signál trojúhelníkovitého průběhu, obr. 3c. Jeden cyklus obsahuje 1 000 impulsů.

Konečně při vstupním napětí $1,999 \text{ V}$ je $I_{\text{ref}} = 0,9995 \text{ mA}$ a průběh výstupního napětí integrátoru je podle časové osy v zrcadlovém poměru vůči signálu při $U_{\text{vi}} = 1 \text{ mV}$. Bude-li $U_{\text{vi}} \geq 2 \text{ V}$, nemůže se výstupní signál integrátoru změnit k nule (I_k je rovno nule nebo kladné) a početní cyklus je přeplněn.



Obr. 3. Symbolické vyjádření průběhu výstupního napětí integrátoru (obr. 3c má vzhledem k obr. 3a a b jiné časové měřítko); výstup integrátoru při vstupním napětí 1 mV (a), 2 mV (b), 1 V (c) a $1,999 \text{ V}$ (d)



Obr. 4. Zjednodušené schéma převodníku CB

Povšimněme si ještě, že střední hodnota napětí na výstupu integrátoru se při zvětšování napětí U_{st} od nuly do 2 V posouvá od kladných do záporných velikostí. Důvod je zřejmý – nábežná hraňa od okamžiku překročení nulové úrovni končí po uplynutí jednoho hodinového impulsu.

Dostáváme se nyní k obr. 4, s jehož pomocí si již můžeme popsat zjednodušené obvodové uspořádání převodníku tohoto typu. Obrázek sám ukazuje jeho hlavní přednost, která spočívá v extrémní jednoduchosti: Aktivním prvkem integrátoru je operační zesilovač. Díky jeho velkému zesílení a zpětnovazební síti je bod A udřízený na prakticky nulovém potenciálu. Vstupní odpor převodníku je tedy určen odporem R_1 .

Zřejmě unikátní je řešení komparátoru. Tento obvod musí mít dvě prahové úrovne a tedy určitou hysterézi, které se v klasických konstrukcích dosahují kladnou zpětnou vazbu, což často přináší různé problémy. Zvláštností systému charge balancing je možnost použít na tomto místě jednoduchý operační zesilovač bez zpětné vazby. Hysteréze se dosahuje číslicovým způsobem, což často vyplývá již z předchozího popisu. Prahová úroveň komparátoru se potom volí shodná pro kladný i záporný smysl napětí výstupu integrátoru – jedinou možností z hlediska symetrie je úroveň 0 V.

Číslicový blok se skládá z klopného obvodu J-K, invertoru, hradla a dvou diod. Předpokládejme, že výstup Q klopného obvodu má úroveň log. 0, \bar{Q} = log. 1. Při $Q = \text{log. } 0$ je hradlo pasivní, na čítač nepřichází žádný impuls. Protože $\bar{Q} = \text{log. } 1$, teče přes D_2 proud I_{ref} . Tím je však uzavřena dioda D_1 , takže do bodu A (obr. 4) referenční proud neteče. Předpokládejme, že se výstupní signál integrátoru změní do záporných hodnot. Jakmile napětí překročí prahovou úroveň (tedy 0 V), objeví se na výstupu komparátoru skokem signál kladné polarity, čímž má vstup J úroveň log. 1 a vstup K úroveň log. 0. Následující hodinový impuls překlopí obvod J-K, čímž dochází k aktivizaci hradla a průchodu hodinových impulsů do čítače. Současně nyní teče přes D_1 (D_2 je uzavřena) referenční proud z integrátoru. Dosáhne-li výstupní signál integrátoru znovu 0 V (prahové hodnoty), tentokrát při přechodu do kladných úrovni, přechází výstup komparátoru znovu do záporných hodnot, což funkčně odpovídá stavům J = log. 0, K = log. 1. S dalším hodinovým impulsem přechází Q na úroveň log. 0, \bar{Q} na log. 1. Hradlo je znovu pasivní a referenční proud je od integrátoru odpojen. Časový interval mezi skokem napětí na výstupu komparátoru a hodinovým impulsem, působícím překlopení obvodu J-K, je číslicově získaná hysteréza systému. Vzhledem k volnoběžnosti číslicového bloku je možno stanovit maximální možnou přesnost (rozlišovací schopnost) převodníku ± 1 digit.

Ve srovnání s nejrozšířenějším systémem převodníku A/C – systémem dvojí integrace – je

je obtížnější potlačení rušivého napětí síťového kmitočtu a jeho harmonických (vyšší pořadavy na vstupní filtry).

Fa Keithley ověřovala funkční vlastnosti svého převodníku dlež dva roky v multimetu Model 167 s výstupem na tiskárnu. V současné době nabízí nový multimeter (Model 168) pro měření odpornů, ss a st napětí a proudu, který je vybaven automatickou volbou rozsahu.

Literatura

- [1] Kime, R. C.; Kusterer, V.: „Charge balancing“ – ein neues A/D-Integrationsverfahren. Elektronik 12/1974.
- [2] Georg, O.: Digitale Messtechnik. ATM + Messtechnische Praxis 3/75.

Příklady použití MAA436

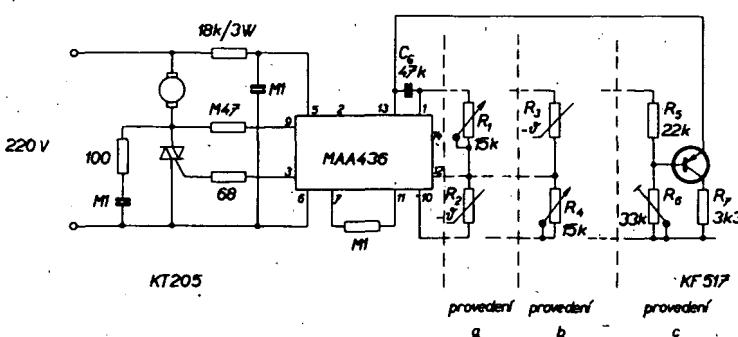
Ing. M. Arendáš

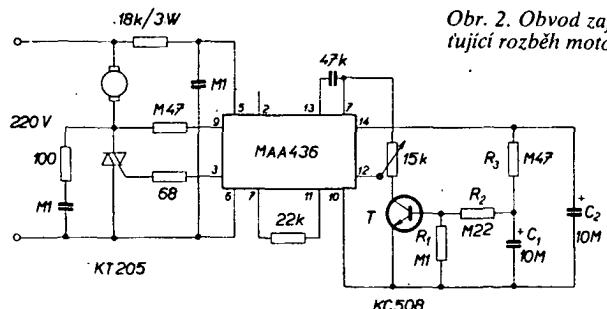
V RK 5/1975 bylo uveřejněno zapojení a popis činnosti nového integrovaného obvodu TESLA, MAA436. V tomto článku jsou přehledně uvedeny aplikace tohoto obvodu v regulačních a jiných zařízeních.

Obvod MAA436 se hodí pro každou tyristorovou či triakovou regulaci, tedy k řízení proudu do topných těles, k řízení rychlosti otáčení motorů – ovšem pouze těch, jichž rychlosť je úměrná napájecím napětí, k řízení svářecího proudu svářeček, jak střídavých, tak stejnosměrných, k řízení proudu nabíječek akumulátorů atd. Uvedené příklady použití mají být typickými příklady a vodítkem k hledání dalších možností.

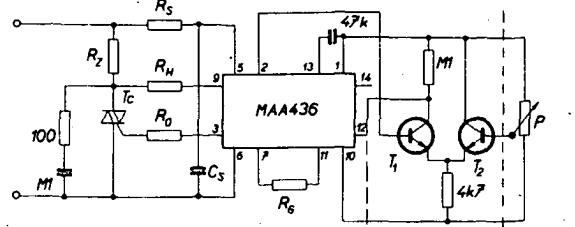
Na obr. 1a je obvod k řízení teploty změnou rychlosti otáčení motoru ventilátoru. Předpokládá se, že ventilátor slouží pouze k chlazení. Odpor R_1 se nastaví rychlosť otáčení motoru vzhledem k teplotě, které chceme dosáhnout (stupnice pod ovládacím knoflíkem R_1 může být popř. ocejchována ve °C). Termistor R_2 má odpor asi 5 kΩ při sledované teplotě. Zvyšuje-li se v daném prostředí teplota, zvětšuje se rychlosť otáčení – stejněsměrně řídící napětí na vstupu 12 integrovaného obvodu MAA436 se zvětšuje, fazový řídící úhel impulsů na výstupu 3 se zmenšuje, triak se více otevírá (na větší část půlperiody střídavého síťového napětí), motorem ventilátoru teče větší proud a jeho

rychlosť otáčení se zvětšuje. Důsledkem větší rychlosti otáčení motoru je větší množství vhlášeného chladného vzduchu v místnosti, tím se teplota v místnosti sníží a motor ventilátoru se začne točit pomaleji. V provedení podle obr. 1b je zpětnovazební smyčka zapojena s „obrácenou logikou“: vhlášený ventilátor do místnosti horký vzduch, je nutné, aby se rychlosť otáčení motoru ventilátoru při zvýšení teploty v místnosti naopak zmenšovala. Při zvyšování teploty se napětí na vstupu 12 integrovaného obvodu zmenšuje – dělící složený z termistoru s odporem 5 kΩ (R_3) a odporu R_4 je zapojen obráceně. To má za následek, že se nábežná hraňa spouštěcího impulsu 3 více posouvá vůči počátku, tedy nulovému napětí střídavého regulovaného proudu. Triak se přivře, motorem ventilátoru teče menší proud a ventilátor se točí pomaleji. V obou dřívějši popsaných případech lze rychlosť motoru regulovat od nuly do maxima. Omezovací obvod na obr. 1c zamezuje, aby se rychlosť motoru zmenšila na nulu, takže kombinujeme-li zapojení na obr. 1c s některým předešlým zapojením (obr. 1b nebo 1a), přejímá od

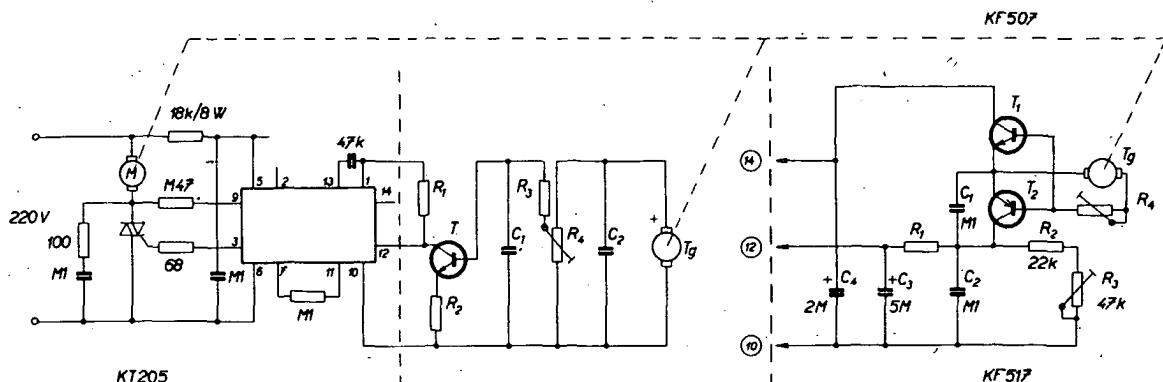




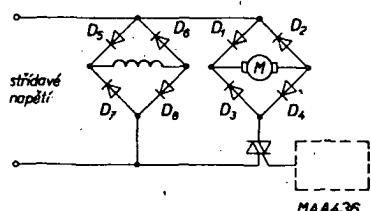
Obr. 2. Obvod zajišťující rozběh motoru



Obr. 4. Zapojení řídícího obvodu s rozdílovým zesilovačem na vstupu



Obr. 3. Zapojení řídícího obvodu s rozdílovým zesilovačem na vstupu



Obr. 5. Řízení stejnosměrného derivačního motoru triakem

nutná zpravidla tehdy, má-li se zajistit pravidelný chod motoru při proměnném zatížení na hřídeli. Uzavřená zpětnovazební smyčka zdánlivě zvětšuje krouticí moment na hřídeli motoru, zejména při změně rychlosti otáčení. K zajištění uzavřené zpětnovazební smyčky je nutné převést skutečnou rychlosť otáčení motoru na tzv. chybové napětí, které se zavádí do regulačního člena, kterým je v našem případě integrovaný obvod MAA436. Nejpoužívanějším prvkem, k získání chybového napětí je tachogenerátor, což je dynamo, obvykle cejchované, které dává ss napětí při otáčení na hřídeli. Umístíme jej s motorem na společný hřídel. Bývá obvyklé, že tachogenerátor je mnohdy až na hřídeli, na jehož rychlosť otáčení nejvíce záleží, tedy od motoru až za převodem a spojkou. Teoreticky je možné použít k získání chybového napětí i kotouč, který zakrývá při otáčení fotonku. Získané impulsy mají pak kmitočet úmerný rychlosti otáčení motoru. V kmitočtovém detektoru přeměníme tyto impulsy na stejnosměrné napětí. Tohoto způsobu se však užívá zřídka.

Na obr. 3 jsou dva způsoby připojení tachogenerátoru. V případě a se řídí proud do motoru, změnou ss napětí na výstupu tachogenerátoru. Potenciometr R_1 slouží k nastavení rychlosti otáčení motoru. Zvětší-li se rychlosť motoru, je na výstupu tachogenerátoru větší ss napětí, které otevře více tranzistor T, to má za následek, že se změní napětí na výstupu 10, čímž se fázově posunou řídící impulsy, omezí se proud do motoru a zmenší se rychlosť otáčení motoru. Při rozběhu se naopak dostává na výstup 12 integrovaného obvodu takové stejnosměrné napětí (přes R_1), které by mělo stačit na výstupu k plnému otevření triaku a plnému proudu do motoru. Kondenzátory C_1 a C_2 zajišťují stabilitu soustavy vůči kmitání.

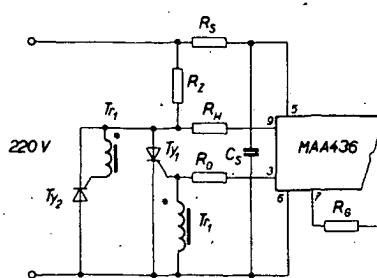
Při provedení podle obr. 3b je použit kmitočtové citlivý tachogenerátor. Změně rychlosti otáčení neodpovídá změna ss napětí, ale změna kmitočtu. Při každé změně napětí z tachogenerátoru se nabijí a vybijí kondenzátor C_1 přes tranzistory T₁ a T₂. Nabitém C₁ se nabije i kondenzátor C₂, který

se pomalu vybijí přes odpory R₂ a R₃. Střední napětí na C₂ je po filtraci členy R₄ a C₃ stejnosměrný řídicí signál pro MAA436. Z výstupu 14 se odebírá napětí k napájení obou tranzistorů T₁ a T₂.

Mnohdy je úroveň řídícího napětí tak malá, že k řízení integrovaného obvodu MAA436 nestačí. Tehdy je nutné připojit na výstup 12 ještě další zesilovač, nejlépe rozdílový, jenž je zjednodušeně naznačen na obr. 4. Jeho dva tranzistory lze napájet z výstupu 1 integrovaného obvodu. Bázi tranzistoru T₂ pak použijeme pro výstup řídícího signálu.

Při řízení stejnosměrného derivačního motoru musíme ještě řízené napětí usměrnit, než jím můžeme napájet kotvu motoru. Stejnosměrné napětí pro buzení se obvykle usměrňuje zvlášť (D₅ až D₈ na obr. 5).

U všech popsaných zapojení jsme předpokládali, že jako řídící člen je použit triak. Triak lze nahradit dvěma antiparalelně zapojenými tyristory. Každý z nich reaguje pak vždy jednu půlperiodu. Aby i na řídici elektrodě druhého tyristoru byl kladný, fázově se posouvající impuls, musíme do zapojení přidat ještě transformátor se dvěma vinutími (převod 1:1), který přenesne kladnou náběžnou hranu. Vlastnosti takto spojených dvou tyristorů jsou stejné jako vlastnosti jednoho triaku (obr. 6).



Obr. 6. Náhrada triaku dvěma tyristory

Třípásmová jakostní reproduktoričková soustava

Ing. Jaroslav Navrátil

Popsaná třípásmová reproduktoričková soustava se od běžných soustav liší tím, že

- byly použity kmitočtové výhybky v sériovém řazení, zmenšující vliv zkratek v některém pásmu;
- do soustavy byl organicky vřazen obvod LR pro tichý poslech, umožňující plnou reprodukci hlubokých tónů při zmenšené hlasitosti reprodukce;
- tlačítkovými přepínači lze odpojit reproduktory libovolného (jednoho nebo dvou) pásmá a tak zkontrolovat kvalitu reprodukce zbylých (dvou nebo jednoho) pásem.

Hlavním požadavkem při návrhu a konstrukci byla kvalita reprodukce, proto byla zvolena poměrně rozumná skříň (145 l čísloho obsahu) a nejlepší reproduktory, které lze získat na našem trhu. Výhybky byly zhotoveny ze vzduchových cívek a papírových kondenzátorů. Strmost boků jejich charakteristiky je (mimo pásmo propustnosti) 12 dB/okt.

Subjektivní dojem z reprodukce je při použití jakostních akustických zdrojů velmi dobrý.

Velká pozornost byla věnována soustavě i po stránce estetického vzhledu. V daném případě byl vzhled přizpůsoben bytové stěně typu „Radikál“.

Technické údaje

| | |
|-------------------------------------|------------------|
| Počet pásem: | 3. |
| Délci kmitočty: | 937 a 5 000 Hz. |
| Jmenovitá impedance soustavy: | 15 Ω. |
| Celkový kmitočtový rozsah soustavy: | 20 Hz až 16 kHz. |

Zatížitelnost soustavy:

- a) hudební příkon 72 W,
- b) stálý příkon 36 W,
- c) sinusový signál 25,6 a 5 W.

Potlačení výkonu při tichém poslechu:

16,5 dB.
84 cm (výška)

× 57 cm (šířka)
× 36,5 cm (hloubka).

174 l.
145 l.

asi 30 kg.

Vnější rozměry:

Hrubý objem skříně:
Čistý objem skříně:
Hmotnost:

Elektrické zapojení reproduktoričkové soustavy

Třípásmová soustava s charakteristickými vlastnostmi, uvedenými v úvodu, je zapojena podle obr. 1.

Jako reproduktory byly zvoleny typy:

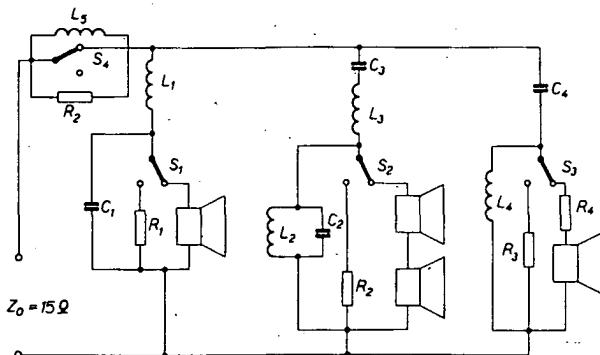
- moderní nízkotónový reproduktor průměru 390 mm typu ARN 930 s velkým zdvihem membrány a nízkým rezonančním kmitočtem (18 Hz), který určuje základní vlastnosti i konstrukční koncepcii soustavy;

- dva elliptické středotónové reproduktory ARE 568, zapojené do série;
- jeden kruhový vysokotónový reproduktor typu ARV 168.

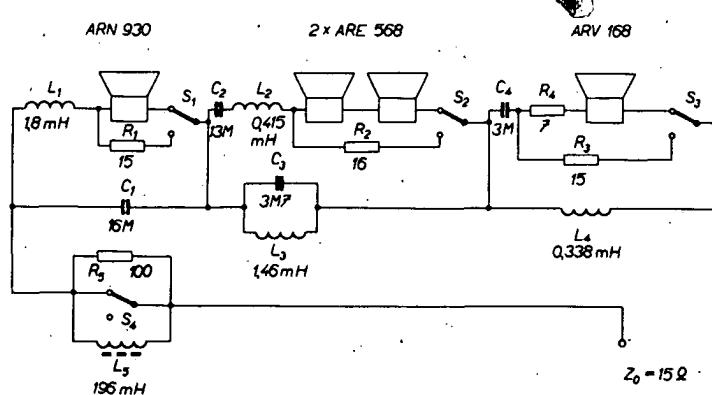


Dělci kmitočty výhybek jsou 937 a 5 000 Hz. Nízkotónová výhybka je tvořena prvky $L_1 C_1$. Spínačem S_1 lze odpojit kmitací cívku reproduktoru a připojit místo ní ekvivalentní odporník R_1 . Reproduktor je tím vyřazen z činnosti, avšak výhybka stále pracuje, hraje pouze středotónové a výškové reproduktory.

Výhybka pro střední pásmo 937 až 5 000 Hz je tvořena sériovou kombinací prvků $L_2 C_2$ a paralelní kombinací prvků $L_3 C_3$. Reproduktory je možné vyřadit z činnosti spínačem S_2 , který místo nich připojí odporník R_2 .



Obr. 2. Paralelní (klasické) řazení výhybek pro reproduktory (příklad pro třípásmovou soustavu)



Obr. 1. Sériové řazení výhybek pro reproduktory (příklad pro třípásmovou soustavu)



Výhybka pro vysoké tóny je realizována obvodem $L_4 C_4$. Spínačem S_3 je možné reproduktor vyřadit jako v předchozích případech. Odporník R_4 doplňuje odporník kmitací cívky ($Z_0 = 8 \Omega$) na požadovaný odporník 15 Ω; současně zmenšuje rozdíl v citlivosti vysokotónového reproduktoru (92 dB) vzhledem k nízkotónovému (88 dB) asi o 3 dB (tedy na citlivost 89 dB). Odporník současně do jisté míry kompenzuje pokles signálů nejvyšších tónů, vyvolané indukčností vinutí kmitací cívky vysokotónového reproduktoru.

Všechny výhybky se chovají jako praktický zkrat pro signály kmitočtů vně a jako odporník 15 Ω uvnitř propustného pásmá; proto musí být řazeny do série. Takovéto zapojení vzniklo z klasického zapojení podle obr. 2 tím, že v matematických vzorcích i v zapojení bylo

- napětí zaměněno proudem,
- proud zaměněno napětím,
- odporník zaměněn vodivostí,
- cívka zaměněna kondenzátorem,
- kondenzátor zaměněn cívkou.

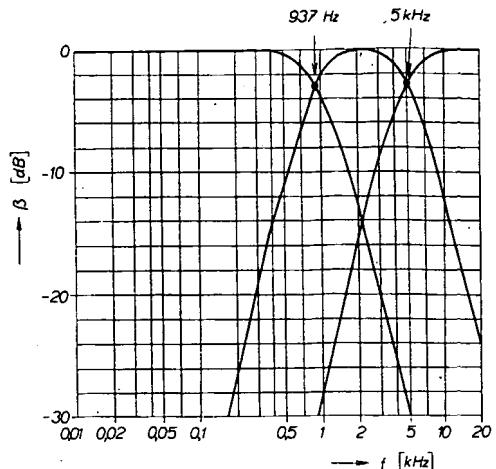
Jak je vidět ze zapojení na obr. 2, každá z výhybek v něm použitých se chová jako velmi vysoký odporník pro signály kmitočtů vně propouštěného pásmá, a odporník rovný 15 Ω uvnitř výhybky, tedy musí být na rozdíl od obr. 1 řazeny paralelně.

Zapojení podle obr. 1 a 2 jsou vzájemně duální, výše uvedenými záměnami jsme získali obvod naprostě stejných vlastností, avšak jiného zapojení. Protože výkonové tranzistorové stupně se silnou zápornou zpětnou vazbou se snaží udržet na výstupu konstantní napětí bez ohledu na zátěž, při zkratu v obvodu reproduktoru hrozí nebezpečí zničení výkonových tranzistorů nadmerným proudem. U zapojení podle obr. 1 je pravděpodobnost zkratu mezi zatěžovacími

svorkami menší a proto mu byla při návrhu konstrukce dána přednost před zapojením na obr. 2.

Způsob určení členů libovolné výhybky pro nízké, střední a vysoké tóny paralelního nebo sériového typu je uveden v tab. 1. Podle ní mohou být navrženy výhybky pro reproduktoričkové soustavy s libovolným počtem pásem (v praxi dvě až čtyři) se strmostí boků 6 nebo 12 dB/oktávu.

Kmitočtová charakteristika výhybek je znázorněna na obr. 3. Po připojení soustavy k standardnímu zdroji hudebního signálu se energie signálu rozdělí asi v následujícím poměru:



Obr. 3. Kmitočtová charakteristika výhybek pro třípásmovou soustavu

- nízkotónový trakt 78 %,
- středotónový trakt 19 %,
- vysokotónový trakt 3 %.

Z tohoto hlediska byly vybrány také typy reproduktorů. Soustava je schopna vyzářit asi 72 W hudebního výkonu a asi 36 W stálého výkonu za předpokladu, že je k ní připojen zdroj signálu se spektrem výkonu, rozloženým podle ČSN 368261. Stálý výkon signálu sinusového průběhu, který je soustava schopna vyzářit, je:

- 25 W v pásmu 20 až 937 Hz,
- 6 W v pásmu 937 až 5 000 Hz,
- 5 W v pásmu 5 000 až 20 000 Hz.

Obvod $L_s R_s$ na obr. 1 dovoluje při rozpojení spínače S_4 tzv. tichý poslech. Při něm jsou střední a vysoké tóny od jistého kmitočtu (asi 200 Hz) zeslabeny o 16,5 dB, protože elektrický signál jede do soustavy jen přes odporník R_s (zde 100 Ω). Od kmitočtu 250 Hz směrem k nízkým kmitočtům prochází elektrický signál také cívka L_s a při kmitočtech okolo 20 Hz prochází touto cívkou většina výkonu elektrického signálu. Na kmitočtu 20 Hz potlačuje obvod $L_s R_s$ signál již jen asi o 6 dB a to především díky činnému odporu vinutí cívky L_s . Signál o kmitočtech kolem

20 Hz je tedy vůči všem signálům až do kmitočtu 250 Hz zdůrazněn o asi 10 dB. Stisknutím tlačítkového spínače S_4 začne tedy pracovat obvod $L_s R_s$, reprodukce se podstatně ztíší, přičemž hluboké tóny jsou zeslabeny podstatně méně než střední a vysoké. Reprodukce za tohoto režimu je tichá, avšak plná, neochuzená o hluboké tóny a hodí se pro poslech programů v pozdních večerních hodinách. Charakteristika obvodu $L_s R_s$, ukazující, jak jsou zdůrazněny signály nízkých kmitočtů, je na obr. 4.

Praktické provedení reproduktoričkové soustavy

Skříň byla zhotovena z překližky tloušťky 12 mm. Protože pro skříň o tak velkém objemu by poddajnost stěn této tloušťky byla příliš velká (stěny skříně se nesmějí chvět), byla skříň na mnoha místech využita zevnitř laťkami 30 × 20 mm. Tyto laťky byly také použity pro kolmé spojení dvou stěn skříně, tj. v úhlu podle obr. 5.

Celá skříň se skládá z následujících částí:

- vlastní skříň,
- zadního víka,
- víka vnitřní skříně pro středotónové a vysokotónové reproduktory,
- bočních ozdobných pásů,
- masky hlubokotónového reproduktoru,
- masky středotónových a vysokotónového reproduktoru.

Orientační rozměry vlastní skříně jsou na obr. 6. Pro reproduktor ARN 930 je doporučen obsah skříně 100 až 180 l, v mém případě byl zvolen obsah skříně asi 145 l. Je samozřejmě možné se od uvedených rozměrů odchýlit nahoru i dolů, je třeba však pamatovat, že při zmenšení obsahu skříně se zvyšuje rezonanční kmitočet nízkotónového reproduktoru a reprodukce nízkých tónů se zhorešuje.

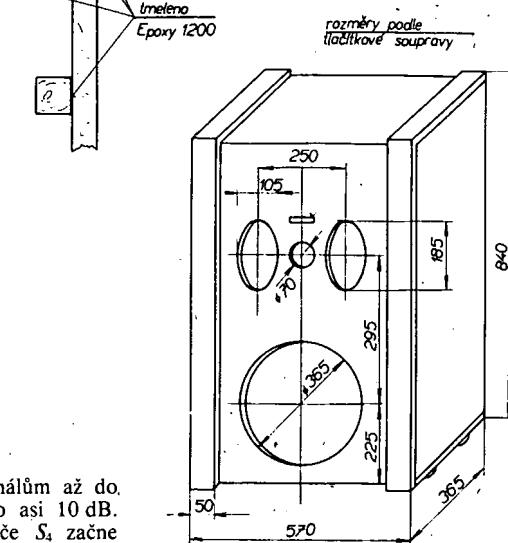
Celá skříň je pečlivě slepena tmelem Epoxy 1200 a je dbáno na to, aby neměla netěsnosti.

Vnitřek skříně je akusticky zatlumen molitanem tloušťky asi 20 mm (velké rovné plochy) nebo vatou (na malých plochách a v úhlech). Jako lepidlo byl použit Alkapren.

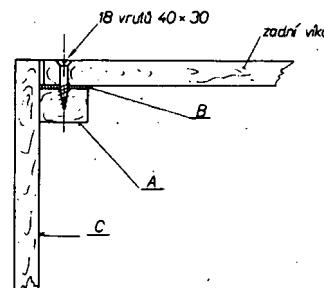
Zadní víko skříně je rovněž zhotoveno z překližky tloušťky 12 mm a zesištěno čtyřimi žebry z prkenek 40 × 10 mm, mezi něž je později nalepena Alkaprenem vata. Víko je dobře utěsněno vložením proužku molitanu tloušťky 5 mm mezi skříně a víko a připevněno dostatečným množstvím (18 kusů) vrutů podle obr. 7.

Víko vnitřní skříně, v níž jsou umístěny středotónové a vysokotónový reproduktory,

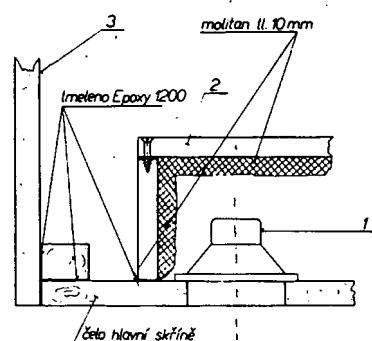
Obr. 5. Příklad spojení a využití dvou kolmých stěn reproduktoričkové skříně



Obr. 6. Základní rozměry reproduktoričkové skříně (kryty reproduktoru nekresleny)

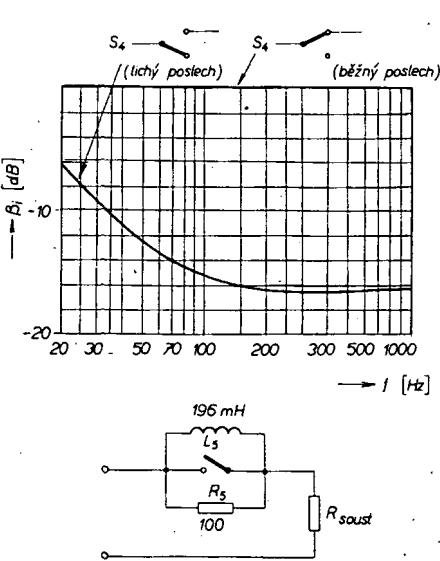


Obr. 7. Upevnění a utěsnění zadního víka. A – výztuha laťková 20 × 30 mm po celém obvodu zadní stěny, B – molitan tl. 5 mm, připevněný na výztuhu, C – boční (spodní, vrchní) stěna

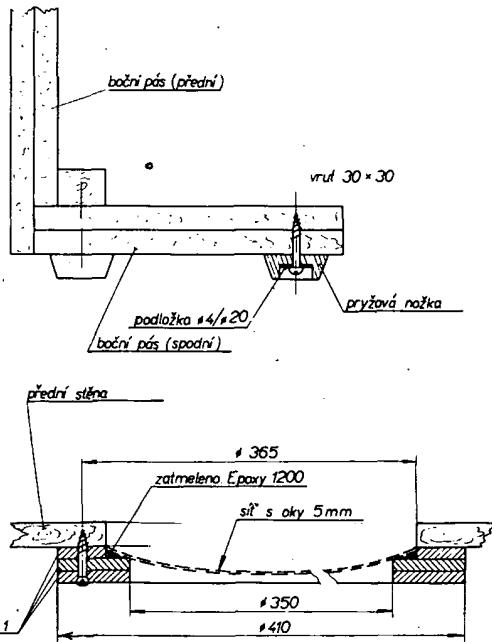


Obr. 8. Způsob utěsnění a zatlumení vnitřní skříně pro středotónové a vysokotónový reproduktory. 1 – prostor pro středotónové a vysokotónový reproduktory, 2 – víko vnitřní skříně, 3 – bok hlavní skříně

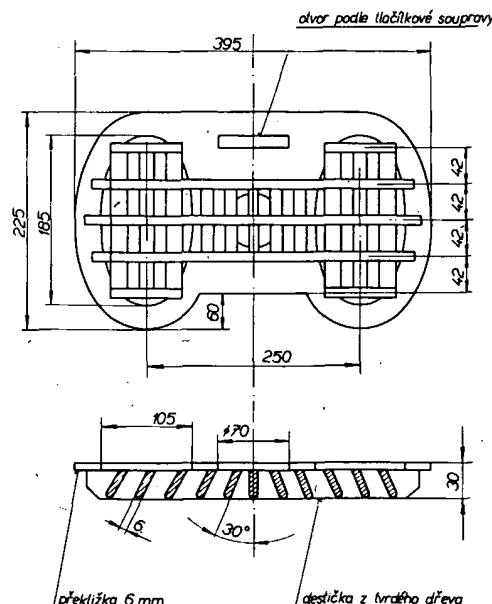
je zhotoveno z překližky tloušťky 8 až 10 mm a přišroubováno ke skříni vruty, přičemž prostor ve vnitřní skříně musí být od prostoru s nízkotónovým reproduktorem bezpečně oddělen, aby tlak vzduchu, vyvolaný nízkotónovým reproduktorem „nepumpoval“ mem-



Obr. 4. Charakteristika a zapojení obvodu pro tichý poslech



Obr. 9. Způsob upevnění bočních ozdobných pásků a nožek



Obr. 10. Provedení a upevnění masky hlubokotónového reproduktoru. I - tři vrstvy segmentů překlizky tl. 6 mm smeleny

| Cívka | Počet závitů | Drát o Ø | Pozn. |
|----------------|--------------|----------|-------------------------------------------------------|
| L ₁ | 210 | 0,6 mm | |
| L ₂ | 100 | 0,6 mm | |
| L ₃ | 188 | 0,6 mm | |
| L ₄ | 93 | 0,6 mm | |
| L ₅ | 1600 | 0,6 mm | do dutiny cívky L ₅ vlepeno feritové jádro |

Obr. 11. Provedení masky středotónových a vysokotónového reproduktoru

bránami středotónových reproduktorů, což by mělo za následek intermodulační zkreslení. Utěsnění je zřejmé z obr. 8.

Boční ozdobné pásky se skládají ze dvou částí – horní a přední, která je slépna z prkénka 50×15 mm do tvaru šibenice, a spodní, na niž jsou přisroubovány pryzové nožky, získané úpravou vanových zátek o $\varnothing 50$ mm (odrezáním oček pro řetizek). Způsob upevnění bočních pásků a nožek je na obr. 9. Horní a přední pásky jsou upevněny obdobně. Po zhotovení byly horní, přední a částečně i spodní ozdobné pásy polepeny mahagonovou dýhou.

Maska hlubokotónového reproduktoru je zhotovena sleněním 24 segmentů (výsečí 45°) překlizky tloušťky 6 mm a po zaschnutí byla pokryta rovněž mahagonovou dýhou. Tvar segmentu a řez stěnou masky je na obr. 10. Průzvučná stěna masky je realizována ze železného plechu s oky asi 5 mm (průměr drátu asi 0,7 mm), které je vhodné po vystrízení do kruhu pomasazit nebo pokadmoovat. Hotovou stěnu pak vlepíme tmelem Epoxy 1200 do dřevěného kruhu masky.

Maska středotónových a hlubokotónového reproduktoru je zhotovena z překlizky tloušťky 6 mm (základna) a z prkénka z tvrdého dřeva 30×6 mm, která tvoří žebra, rozptylující zvuk středotónových a vysokotónového reproduktoru. Její výkres je na obr. 11. Před nalepením žeber na základnu je nutné pokryt základnu mahagonovou dýhou.

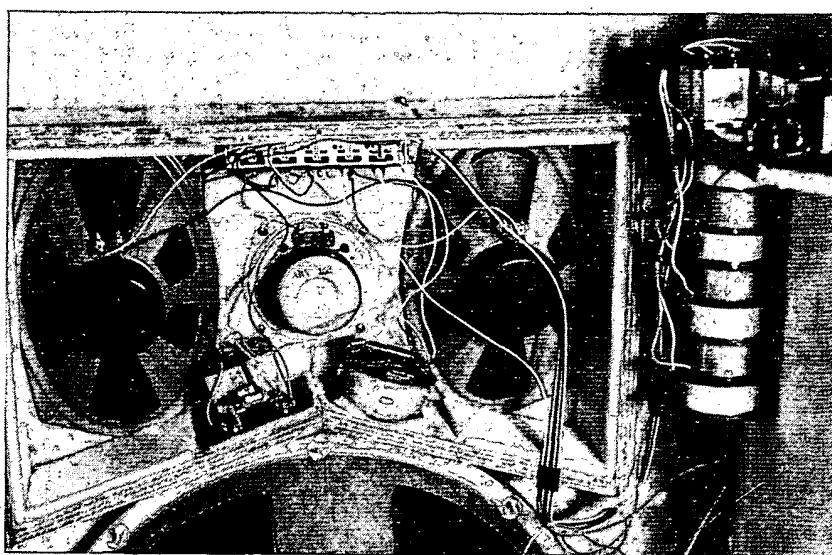
Obě masky jsou k tělesu skříně připevněny mosaznými vruty s čočkovou hlavou, jejíž čelná plocha je vyleštěna.

Povrchová úprava skříně spočívá ve vytmelení případných nerovností a dolíků, vybroušení tmelu a následném nátěru základní bílou barvou. Konečného efektu dosáhneme nastříkáním bílým matným venkovním lakem „Unimat“. Vnitřek skříně natřeme zředěným bezbarvým lakem.

Ozdobné části skříně, zejména ty, které jsou pokryty mahagonovou dýhou, natřeme třikrát bezbarvým lakem po předchozím pečlivém vybroušení skelným papírem.

Zadní víko můžeme rovněž natřít zředěným bezbarvým lakem.

Detail vnitřního uspořádání je na obr. 12, skříň bez zadní stěny je na obr. 13.



Obr. 12. Detail vnitřního uspořádání



Obr. 13. Skříň bez zadní stěny

Data reproduktorové soustavy

Reproduktorovou soustavu se nepodařilo změřit v akustické komoře. Subjektivní zkoušky byly realizovány s měřicí gramofonovou deskou Supraphon 1 19 1086 a stereofonním gramofonem SONY PE 1800A. Výstupní napětí bylo zesilováno stereofonním zesilovačem SONY TA 1010 o výkonu $2 \times 15 \text{ W}$ (sinus). Měřicí deska obsahuje signály o kmitočtech 40 Hz až 16 kHz; všechny byly dobré slyšitelné. Rezonanční kmitočet nízkotonového reproduktoru se jeho uzavřením do skříně 145 Izvýšil z 18 Hz na (asi) 30 Hz. Vrchol rezonanční křivky zatížené soustavou je vlivem malého činitele jakosti ($Q_{\text{ef}} = 1/\sqrt{2} = 0,705$) plochý a lze předpokládat, že velký průměr reproduktoru (průměr koše 390 mm, aktivní průměr membrány asi 320 mm) dovolí účinně vyzářit i kmitočty 15 až 20 Hz.

Poslechové zkoušky s kvalitním gramofonem SONY PE 1800A (rozsah 10 Hz až 20 kHz) a zesilovačem SONY TA 1010 na vybraných gramofonových deskách potvrdily dobré reprodukční schopnosti soustavy. Je nutno říci, že obsah nízkých kmitočtů pod 40 Hz je v běžném hudebním pořadu malý (asi 2 % v případě symfonické hudby) a na mnoha deskách s méně kvalitním záznamem chybí. Dobré vlastnosti reproduktorové soustavy se tedy uplatní jen tehdy, je-li zaručena kvalita celého akustického řetězce.

Tab. 1a. Výhybky pro hlubokotonový reproduktor

| Rozsah Záření | Zapojení | Vzorec |
|------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 dB/okt | | $C = \frac{1}{2\pi f R} - 0.159 \frac{R}{f}$ |
| 12 dB/okt | | $L = \frac{R}{2\pi f \sqrt{2}} - 0.1125 \frac{R}{f}$ $C = \frac{\sqrt{2}}{2\pi f R} - 0.225 \frac{R}{f}$ |
| 6 dB/okt | | $L = \frac{R}{2\pi f} - 0.159 \frac{R}{f}$ |
| 12 dB/okt | | $L = \frac{R\sqrt{2}}{2\pi f} - 0.225 \frac{R}{f}$ $C = \frac{1}{2\pi f R \sqrt{2}} - 0.1125 \frac{R}{f}$ |

Pozn. V tabulce je f dělící kmitočet [Hz], R odpor reproduktoru [Ω], L indukčnost cívky [H], C kapacita kondenzátoru [F].

Tab. 1b. Výhybky pro středotonový reproduktor

| Rozsah Záření | Zapojení | Vzorec |
|------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 dB/okt | | $L = \frac{(f_2 - f_1)R}{2\pi f_1 f_2} - 0.159 \frac{R(f_2 - f_1)}{f_1 f_2}$ $C = \frac{1}{2\pi(f_2 - f_1)R} - 0.159 \frac{R}{R(f_2 - f_1)}$ |
| 12 dB/okt | | $L_s = \frac{R\sqrt{2}}{2\pi(f_2 - f_1)R} - 0.225 \frac{R}{f_2 - f_1}$ $C_s = \frac{1}{2\pi f_2 R \sqrt{2}} - 0.1125 \frac{R}{f_2 - f_1 R}$ $L_p = \frac{(f_2 - f_1)R\sqrt{2}}{2\pi f_1 f_2} - 0.225 \frac{(f_2 - f_1)R}{f_1 f_2}$ $C_p = \frac{1}{2\pi(f_2 - f_1)R \sqrt{2}} - 0.1125 \frac{1}{(f_2 - f_1)R}$ |
| 6 dB/okt | | $L = \frac{R}{2\pi(f_2 - f_1)} - 0.159 \frac{R}{f_2 - f_1}$ $C = \frac{1}{2\pi R f_2 f_1} - 0.159 \frac{R}{R f_2 f_1}$ |
| 12 dB/okt | | $L_s = \frac{R\sqrt{2}}{2\pi(f_2 - f_1)} - 0.225 \frac{R}{f_2 - f_1}$ $C_s = \frac{1}{2\pi f_2 R \sqrt{2}} - 0.1125 \frac{R}{f_2 - f_1 R}$ $L_p = \frac{(f_2 - f_1)R\sqrt{2}}{2\pi f_1 f_2} - 0.225 \frac{(f_2 - f_1)R}{f_1 f_2}$ $C_p = \frac{1}{2\pi(f_2 - f_1)R \sqrt{2}} - 0.1125 \frac{1}{(f_2 - f_1)R}$ |

Pozn. V tabulce je f_2 horní mezní kmitočet, f_1 dolní mezní kmitočet, oba v [Hz], R odpor reproduktoru [Ω], C a L dosazujeme ve [F] a [H]

Tab. 1c. Výhybky pro vysokotonový reproduktor

| Rozsah Záření | Zapojení | Vzorec |
|------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 dB/okt | | $L = \frac{R}{2\pi f} - 0.159 \frac{R}{f}$ |
| 12 dB/okt | | $L = \frac{R}{2\pi f \sqrt{2}} - 0.1125 \frac{R}{f}$ $C = \frac{\sqrt{2}}{2\pi f R} - 0.225 \frac{R}{f}$ |
| 6 dB/okt | | $C = \frac{1}{2\pi R f} - 0.159 \frac{R}{f}$ |
| 12 dB/okt | | $L = \frac{R\sqrt{2}}{2\pi f} - 0.225 \frac{R}{f}$ $C = \frac{1}{2\pi f R \sqrt{2}} - 0.1125 \frac{R}{f}$ |

Pozn. V tabulce je f dělící kmitočet [Hz], R odpor reproduktoru [Ω], C a L dosazujeme ve [F] a [H]

Elektronkový stetoskop

Stetoskopem lze zjistit i začínající „one-mocnění“ strojů, např. motoru nebo transmisních mechanismů automobilu. Diagnóza podle metody „klepe, neklepe“ nefně mnoho o charakteru technické vady. Od mechanika se tedy vyžadují bohaté zkušenosti a dobrý sluch.

Malý diagnostický elektronkový stetoskop, vyvinutý v SSSR, umožňuje zjistit dostatečně přesné místo a charakter vady prakticky každému řidiči. Nový přístroj zachycuje vibrace součástek motoru o kmitočtu od 200 do 5 000 Hz o rozdílu pouhých 5 dB. Stetoskop pracuje na principu přeměny mechanických výkyvů v elektrické a potom ve

zvukové signály. Jeho sluchátka vylučují všechny místní šumy.

S pomocí přístroje lze zjišťovat technické vady motorů a transmisních mechanismů, aniž se vymontují z automobilu.

Podle Tiskového zpravodajství Čs.-sovětské obchodní komory

Nový elektronický učící stroj

Na základě konkursu k oslavám 50. výročí založení odborného sovětského radioelektronického časopisu Radio byl vyznamenán cenou Radia nový elektronický učící stroj Ekzamator. Jeho konstrukce navazuje na již dříve vyřešený stroj Sibirjak. Nový stroj může obsahovat až 125 programových sborů pro každou učební osnovu. Celkový počet programů je až 10 000.

Je zhotoven z relé, skupinových tlačítek, telefonní číselnice a paměti; v elektronických obvodech jsou použity polovodičové diody, odpory, kondenzátory a signální žárovky.

Ekzamator se bude používat hlavně pro docházkové kurzy o radioelektronice, organizované v působnosti DOSAAF. Podrobný návod na konstrukční zhotovení je uveřejněn v sovětském časopise Radio 1975, čís. 7, str. 17 až 19.

**PŘIPRAVUJEME
PRO VÁS**

Univerzální skříňka na přístroje
Generátor funkcí
Elektroluminiscenční displeje
Dálkový příjem TV v pásmu UHF

ŠKOLA měřicí techniky

Ing. Jiří Vackář, CSc.

I. Úvod

Měření je nezbytnou složkou práce i zájmu každého amatéra, poněvadž je spolehlivým prostředkem k získání počátečních informací o součástkách a jejich pracovních podmínkách, k zjištění a nastavení optimální funkce využitelného zařízení a k objektivnímu zhodnocení výsledků práce. Čím je amatér pokročilejší a zkušenější, tím více cítí potřebu co nejpřesněji znát funkční podmínky svého zařízení a tím více tedy hledá možnosti, jak získat prostředky a znalosti z oblasti měřicí techniky. Mezi odběrateli našeho časopisu je mnoho těch, kteří upozornovali redakci na potřebu soustavnějšího úvodu do měřicí techniky, zejména pro mladší amatéry. Proto zařazujeme nyní tuto „školu“ jako pravidelnou součást našeho časopisu a doufáme, že tím splníme přání všech, kteří cítí v tomto směru nedostatek soustavných informací, a že získáme zájem většiny našich čtenářů.

Není ovšem snadné sestavit náplň školy měřicí techniky tak, aby uspokojila všechny. Učebnice elektronické měřicí techniky pro odborné a vysoké školy mají stovky a tisíce stran a náročnou matematiku, časopisy speciálně pro tento obor vydávané u nás i v zahraničí přináší každý měsíc stovky stran nových poznatků. Nikdo nemůže při omezeném rozsahu této přílohy počítat s tím, že by zde našel odpověď na každou otázku.

Proto jsme se rozhodli vycházet především z běžných potřeb amatérů a zahrnout do této školy především ty statí, které mohou být pro amatéra nejužitečnější.

Vezmeme-li tedy jako východisko celkový přehled tematických oblastí amatérské činnosti, zjistíme, že dnešní radioamatérství má (nejen v ČSSR, ale všude ve světě) několik charakteristických tematických oblastí, které souvisejí se společenskými funkcemi amatérství, se zvyšováním brannosti, s podporou technicko-ekonomickej iniciativy i s přípravou odborných kádrů. Myto tyto oblasti patří zejména oblast radiokomunikací, rozhlasové a nf techniky, televizní techniky, výpočetní techniky, automatizace a aplikací elektroniky v ostatních oborech. Přitom je známou zkušenosí, že amatér ve všechných těchto oblastech často plní úlohu rozvědčíka, tj. že nalézá bud dosud neobjevené a neuspokojené společenské potřeby, nebo nové možnosti jejich uspokojení, řeší takto vzniklé technické úkoly na elementární a jednoduché úrovni a tak ukazuje možnosti dalších řešení na úrovni profesionální. Proto bychom měli do naší školy zahrnout především nejzákladnější a nejjednodušší měřicí metody a popisy jednoduchých přístrojů ze všech uvedených tematických oblastí. Ze současných nejprogresivnějších směrů měřicí techniky bychom pak měli do „školy“ zahrnout ty, které jsou pro amatérské přístroje a které se mohou nejvíce půdělat na zvýšení produktivity a efektivnosti jeho práce.

Budeme proto v tomto smyslu hovořit o měřicích metodách a přístrojích:

1. pro měření elektrického proudu, napětí a výkonu, a to ss, nf i vf;
2. pro měření vlastností pasivních prvků obvodů (R , L , C , Z);
3. pro měření antén a napájecích vedení;

4. pro měření vlastností elektrických prvků (elektronek, tranzistorů, IO);
5. pro měření kmitočtů, kmitočtového spektra a časových průběhů elektrických signálů;
6. pro měření vlastností přenosových cest a funkčních celků, přenášejících elektrický signál;
7. pro měření nemelektrických veličin elektronickými prostředky.

Dříve než se venujeme konkrétním měřicím metodám podle této osnovy, musíme si ještě ujasnit některé základní zásady a pojmy z obecné teorie měření, abychom měli pevnější základ pro další úvahy a abychom se oprostili od některých široce zakotveněných omylů.

II. Základní zásady a pojmy měřicí techniky

Především je si třeba ujasnit, co to znamená měření. *Měření je činnost, již se zjišťuje vhodným zařízením velikost určité vlastnosti nebo účinku určité hmotné skutečnosti (měřeného objektu).* Tato velikost je pak vyjadřena číselně pomocí předem známých jednotek. Definice je samozřejmě příliš obecná, než aby mohla být bezprostředně užitečná, ale přesto z ní vyplývají důležité důsledky:

1. Měřením zjištujeme vždy vlastnosti nebo účinky nějaké skutečnosti, např. magnetické účinky elektrického proudu, elektrostatické účinky elektrického náboje, změny elektrického proudu vyvolané zařazením odporu do obvodu apod., a z těchto účinků pak usuzujeme na jejich příčinu. I když tedy v těchto případech hovoříme zkráceně o měření elektrického proudu, elektrického náboje nebo elektrického odporu, jde vždykoměření nepřímo, k jehož správnému vyhodnocení musíme znát příslušné fyzikální zákonitosti o vztahu mezi uvedenými příčinami a následky. Je pravda, že nám ve většině případů výrobce měřicích přístrojů a zařízení ušetří námahu tím, že stupnice přístroje označí přímo v jednotkách měřené veličiny. Taková stupnice je však platná pouze za určitých vymezených podmínek, pro které byla určena a která je třeba znát.

Čím dokonalejší měřicí přístroj máme, tím dokonalejší musíme též rozumět způsobu jeho činnosti a znát vlivy naří působící, abychom mohli plně využít jeho přednosti.

2. Měření je vlastně proces získávání a zpracování informací, při němž zjištujeme působení (účinek) měřených skutečností a určujeme velikost měřené veličiny tak, že je převádíme na účinek jiný, přímo vnitratelný našim smysly. Každý měřicí přístroj se proto skládá ze tří hlavních funkčních dílů: ze vstupní části, obsahující čidla nebo elektrické obvody reagující na měřenou veličinu, dále z části zpracovávající takto získaný signál, a konečně z části výstupní, která dává informaci člověku; tato výstupní část může pak dát pouze informaci binární (ano-ne, dobré-spatné, jde-nejde), nebo informaci spojitu relativní (větší-menší, zvětšuje se-zmenšuje se) nebo konečně informaci absolutní číselnou (ručkový přístroj s číslicovou stupnicí, digitální displej). Přístroje této třídy skupiny jsou měřicí přístroje v plném slova smyslu,

předchozí dvě skupiny přístrojů nazýváme přístroje indikační nebo signalační.

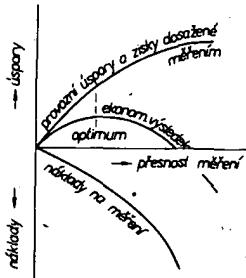
3. Protože ve všech oblastech hmotného světa platí obecný zákon akce a reakce, tj. zákon o vzájemném působení jednotlivých prvků hmotné skutečnosti, vyplývá z něho pro nás důsledek, že i při každém měření dochází k vzájemnému působení mezi měřicím zařízením a měřeným objektem, a že se tedy použitím měřicího zařízení mění měřená skutečnost. Proto bude vždy při měření – i při měření nejpřesnějším měřicím přístrojem – velikost měřené veličiny poněkud jiná než je v době, kdy měřicí zařízení není připojeno. Velikost této odchylky (chyby měření) závisí obvykle na tom, jak velká je energie, odebírána (nebo dodaná) měřicím zařízením z měřeného objektu, v poměru k celkovému toku nebo zásobě energie v měřeném objektu. Tuto chybou můžeme proto zmenšit na přijatelnou míru použitím měřicích přístrojů a metod s minimálním odběrem energie z měřeného objektu. Chybou měření tohoto druhu nazýváme chybou metodické nebo systematické, tj. podmínené systémem příslušné měřicí metody. Tyto chyby je možno korigovat výpočtem, známe-li vlastnosti měřicího zařízení a měřeného objektu.

4. Kromě metodických chyb se při každém měření vyskytují chyby nahodilé, způsobené např. rušivými vlivy vnějších sil, teplotních změn, ofsetů, nepřesnosti při obsluze měřicího zařízení apod. Tyto chyby je možno zmenšit odstraněním rušivých vlivů, vícenásobným opakováním měření a statistickým zpracováním výsledků (výpočtem průměrných hodnot, sledováním souvislosti mezi naměřenými údaji a změnami vnějších podmínek měření). Velikost nahodilých chyb je možné určit z rozdílu výsledků jednotlivých měření.

5. Každé měření je tedy zatíženo určitou chybou, jejíž velikost závisí na použité metodě měření a na dokonalosti měřicího zařízení. Tato chyba je u hrubých orientačních měření řádu desítek procent a u běžných laboratorních měření řádu jednotek procent, u nejpřesnějších vědeckých měření může být řádu tisícinců nebo stotisícinců procenta. Čím má být měření přesnější, tím je složitější, pracnější a nákladnější. Pro každou práci si tedy musíme určit požadované užitné optimum a potřebnou přesnost, kterou není úcelné přehánět. Vychází zásady tohoto optimálního výsledku výnosu průběhy potřebných nákladů a na druhé straně dosažitelné úspory nebo výnosy a jejich rozdíl – výsledný ekonomický účinek.

V amatérské činnosti se můžou vyskytovat ekonomické úvahy tohoto druhu, ale i pro nás platí zásada, že chceme dosáhnout co největšího účinku při nepříliš velkých nákladech.

6. Potřebnou přesnost měření určíme tedy vždycky podle účelu, který měřením sledujeme. Protože ve většině elektronických



Obr. 1. Ekonomické důsledky zvětšování přesnosti měření

zařízení pracujeme s lineárními obvody, jejichž funkce nedozná při změně základních parametrů součástí nebo provozních podmínek o 10 % podstatnějších změn, postačí při měření veličin těchto obvodů přesnost v rozmezí od 1 do 5 %. Podobně si vymezíme potřebnou přesnost i u digitálních obvodů, u nichž např. při měření napětí budeme připouštět maximální chybu asi 5 % napěťového rozdílu mezi úrovní logické jedničky a logické nuly. Podstatnější potřebujeme měřit zpravidla pouze kmitočty a časové intervaly; měření těchto veličin věnujeme samostatnou část.

Vědeckým výzkumem metod a prostředků přesných měření se zabývá věda zvaná metrologie, příslušný výzkumný ústav má ústředí v Bratislavě, pobočné pracoviště v Praze. Do oblasti této vědy patří výzkum měřicích metod, určování jednotek pro měření jednotlivých veličin, výzkum a vývoj normálů a standardů jako srovnávacích jednotek. Součástí činnosti těchto ústavů jsou měrové služby a cejchování některých měřicích přístrojů. Pro nás je v této oblasti důležité, že v ČSSR je nyní poviněn zavedena mezinárodní soustava jednotek SI, podrobnejší určená státní normou ČSN 01 1305 „Veličiny a jednotky v elektrotechnice“. Základními jednotkami této soustavy jsou metr, kilogram (jednotka hmotnosti), sekunda, ampér, kelvin (teplotní stupeň) a kandela (jednotka svítivosti). Od těchto jednotek se odvozují všechny jednotky ostatní. Proto budeme v dalších statích používat přednostně jednotky této soustavy. Pokud se v praxi užívají ještě jednotky starších soustav, uvedeme vždy příslušný způsob přepočtu.

III. Měření základních elektrických veličin

Základní elektrické veličiny jsou veličiny určující vlastnosti elektrického proudu, tj. proud, napětí, směr proudu nebo kmitočet, příp. obecně průběh proudu a napětí v závislosti na čas. Uděláme si proto malý přehled o metodách a způsobech měření těchto veličin.

1. Měření stejnosměrného proudu je nejčastějším měřením v amatérské i profesionální praxi. Jeho prostřednictvím se totiž měří mnoho dalších veličin, jak si později ukážeme, a proto o tomto měření musíme pojednat důkladněji. Stejnosměrný proud bychom mohli měřit pomocí jeho různých účinků – světelných, tepelných atd., nejpřesnější a nejcitlivější výsledky dává však měření na základě jeho magnetických účinků.

Existují tři známé principy měření těchto účinků, a to princip feromagnetický nebo elektromagnetický, při němž proud protékající pevnou cívkou magnetuje pohyblivou železnou kotvičku, která se pak přitahuje (nebo odpuzuje) k jiné magnetické současti a tak vytváří pohyb, převáděný na ručku na stupnici. Druhým principem je princip magnetoelektrický, při němž proud protékající pohyblivou (otočnou) cívkou v magnetickém

ŠKOLA měřicí techniky

2

poli trvalého magnetu vytváří sílu, která cívkou otáčí a tím pohybuje ručkou. Třetím principem je princip elektrodynamický, při němž proud protéká dvěma cívkami, jednou pevnou a jednou pohyblivou, a tím vytváří mezi nimi magnetické síly, působící pohyb, který se převádí na stupnici.

Nejužívanější a nejcitlivější jsou přístroje na magnetoelektrickém principu, který většina amatérů zná v konstrukční podobě ručkových přístrojů s otočnou cívkou rámečkového tvaru, uloženou ve dvou jehlových čepech a umístěnou v mezeře trvalého magnetu. Na cívce je upevněna ručka ukazující na stupnici, proud do cívky se pak přivádí dvěma spirálovými pružinami, které současně vytvářejí direktivní sílu, vracející cívku a ručku do nulové (počáteční) polohy. Poněvadž síla těchto pružin je přímo úměrná úhlové vychýlece z nulové polohy a poněvadž také síla magnetického účinku proudu je přímo úměrná velikosti proudu, je také vychýlka cívky přímo úměrná velikosti proudu a stupnice těchto přístrojů jsou lineární, tj. jejich jednotlivé délky jsou stejně velké. Zásluhou nových magnetických materiálů s velkou vnitřní energií (součinem BH) je dnes možné i na tomto principu konstruovat přístroje značně citlivější než dříve. Dalšího přírůstku citlivosti (definované velikosti spotřebovaného elektrického výkonu pro plnou vychýlku) se dosahuje zámkem jehlových ložisek za závesné uložení, vytvořené velmi tenkými pásky z berylovaného bronzu. Přístroje se závesným uložením cívky jsou ovšem citlivější na otoky, a proto se používají méně často. Přístroje na principu feromagnetickém i elektrodynamickém spotřebují podstatně více energie, jsou tedy méně citlivé, a proto se používají jen výjimečně tam, kde se uplatní jejich specifické výhody. Mechanická robustnost a otřesuvzdornost elektromagnetických přístrojů je např. předurčuje k použití v palubních deskách motorových vozidel.

Při určitém daném konstrukčním uspořádání magnetoelektrického přístroje, tj. při určité velikosti magnetu a velikosti cívky,

závisí proudová citlivost přístroje na druhu a velikosti pružin a na počtu závitů na otočné cívce. Poněvadž je objem cívky omezen šírkou mezery v magnetu, můžeme dosáhnout větší proudové citlivosti zvětšením počtu závitů jen při současném zmenšení průřezu použitého drátu, tj. za cenu zvětšení odporu cívky a zvětšení úbytku napětí na cívce. Velikost proudu působícího plnou vychýlkou určuje horní meze měřicího rozsahu. Není ovšem možné vyrobit přístroj pro rozsah libovolně malý nebo libovolně velký. Omezujícím činitelem je na jedné straně nejménší průměr drátu, který je možno vyrobit a technologicky zpracovat pro vinutí cívky, a na druhé straně proudová zatížitelnost spirálových pružin. Nejcitlivější měříče proudu – galvanometry s páskovými závěsy a s otočným zrcátkem místo ručky – mají plnou vychýlku při proudu rádu setin mikroampéru, největší proudy přímo měřitelné magnetoelektrickými přístroji bez bočníku jsou rádu desetin ampéru; vlastnosti běžně vyráběných přístrojů na celém světě odpovídají vlastnostem magnetoelektrických přístrojů čs. výroby a jsou uvedeny v tab. 1.

Proud menší než $1 \mu\text{A}$ je možné měřit jen pomocí stejnosměrných zesilovačů, větší proudy (nad základní rozsah měřidla) lze měřit pomocí paralelních odporek, tzv. bočníků, které zapojujeme paralelně ke svorkám měřidla.

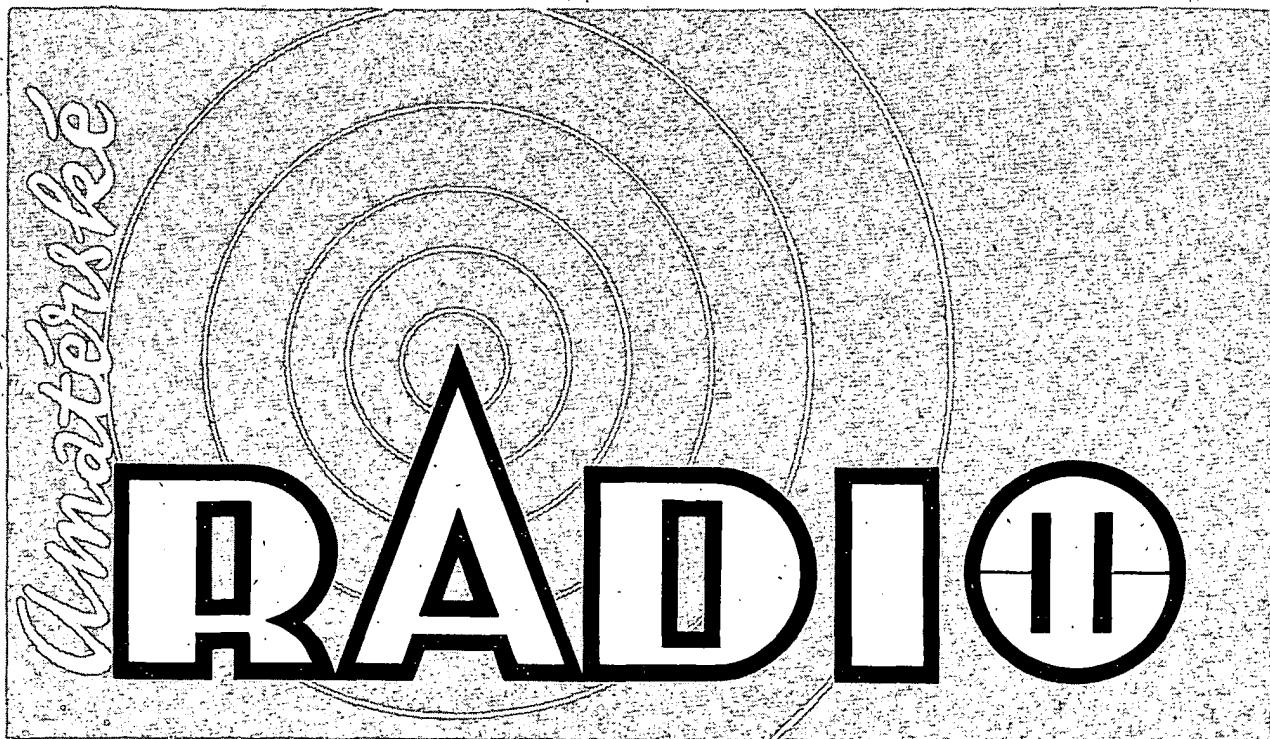
Při měření elektrického proudu se snažíme dosáhnout co nejménší systematické chyby a co nejménšího ovlivnění pracovních podmínek obvodu. Proto má být úbytek napětí na měříci proudu co nejménší, v ideálním případě nulový, v praktických případech pak rádu jednotek procent celkového napětí v obvodu. Z tohoto hlediska není ovšem použití bočníků příliš výhodné, protože úbytek napětí na měříci s bočníkem zůstává stejný jako u základního přístroje bez bočníku a spotřebovaná energie se zvětšuje ve stejném poměru, v jakém zvětšujeme měřicí rozsah (což dokumentují poslední řádky tab. 1). Bylo by výhodnější, kdyby se pro každý měřicí rozsah používal samostatný měřicí přístroj, což by ovšem bylo velmi nákladné. Proto se běžně používají několikarozsahové přístroje s přepínatelnými bočníky, nebo dokonce s tzv. univerzálním bočníkem podle

Tab. 1. Mikroampérmetry, miliampérmetry a ampérmetry METRA, MP80 a MP120

| Rozsah | Odpor [Ω] | Úbytek [mV] | Spotřebovaný výkon | Konstr. poznámky |
|-------------------|--------------------|-------------|--------------------|--------------------------------|
| 25 μA | 6 000 | 150 | 3,75 μW | |
| 100 μA | 1 800 | 180 | 18 μW | |
| 250 μA | 260 | 65 | 16 μW | |
| 1 mA | 180 | 180 | 180 μW | |
| 2,5 mA | 50 | 125 | 312 μW | |
| 10 mA | 3 | 30 | 300 μW | |
| 25 mA | 2,4 | 60 | 1,5 mW | |
| 1 A | 0,06 | 60 | 60 mW | |
| 10 A | 0,006 | 60 | 600 mW | |
| | | | | různé druhy spirálových pružin |
| | | | | vnitřní bočník |
| | | | | vnitřní bočník |
| | | | | vnitřní bočník |

Tab. 2. Vlastnosti DU 10

| Rozsah | Odpor [Ω] | Spád napětí [V] | Spotřebovaný výkon |
|-------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| 20 μA | 15 | 0,3 | 6 μW |
| 120 μA | 5,7 | 0,7 | 81 μW |
| 600 μA | 1,4 | 0,86 | 0,5 mW |
| 3 mA | 300 | 0,9 | 2,8 mW |
| 12 mA | 75 | 0,9 | 11 mW |
| 60 mA | 15 | 0,9 | 54 mW |
| 300 mA | 3 | 0,9 | 270 mW |
| 1,2 A | 0,75 | 0,9 | 1,08 W |
| 6 A | 0,15 | 0,9 | 5,4 W |



SOUTĚŽNÍ

ANKETA

ČTENÁŘŮ

VÁZENÍ A MILÍ ČTENÁŘI,

připravili jsme pro vás soutěžní anketu, v níž se budete moci vyjádřit ke kvalitě, zaměření a obsahu našeho časopisu. Chceme, abyste svými připomínkami pomohli nám i sobě k tomu, aby časopis byl přitažlivý a aby v jeho obsahu byly články a informace, které vás skutečně zajímají a jsou pro vás všeobecně užitečné.

Vyplňené anketní listky složte, lehce přelepte, opatřete čitelnou adresou a pošlete nejpozději do 28. 2. 1976 na adresu naší redakce. Listky posílejte nevypłaceně; do slosování budou zařazeny pouze ty, které dostaneme do uvedeného data. Listky, které obdržíme později, nebudou ani slosovány, ani použity pro zpracování výsledků.

Na vylosované výherce čekají tyto ceny:

1. cena – televizní přijímač Minitesla v hodnotě 3850 Kčs,
2. cena – rozhlasový přijímač do auta TESLA 2107B (Spider II) v hodnotě 1800 Kčs,
3. cena – rozhlasový přijímač Song automatic v ceně 1450 Kčs,
4. až 8. cena – mikrofon TESLA AMD 200 v hodnotě 180 Kčs.

Dalších 15 vylosovaných čtenářů obdrží knihu.

POKYNY PRO VYPLŇOVÁNÍ ANKETNÍHO LÍSTKU

Způsob vyplňování lístku je popsán u každé skupiny otázek, dodržujte jej a z předtiských odpovědí si vyberte vždy tu odpověď, která je totožná nebo velmi blízká Vašemu názoru. Číslo zvolené odpovědi vepište do čtverčku, který je upraven vedle každé otázky. K předtiskem odpovědím nic nepřipisujte, s výjimkou otázek, u nichž na tuto možnost upozorňujeme a u nichž jsou k tomu určeny výtečkovane řádky. Jiný způsob odpovědí není vhodný, samocenný počítáč tyto informace nepřijímá. Všechny dotazníky budou předány výpočetnímu středisku až po slosování ankety; odpovědi na otázky nemají žádný vliv na možnost výhry.

Osobní údaje, na které se ptáme v první části a Vaši adresu potřebujeme pro zpracování ankety a pro případ, že vyhrajete některou z cen. Organizátoři ankety zaručují naprostou diskrétnost, pokud jde o Vaše odpovědi na jednotlivé otázky.

Vaše redakce Amatérské rádio

I. OSOBNÍ ÚDAJE (číslo odpovědi uveďte do čtverečku vpravo)

1. Pohlaví

1. muž
2. žena

2. Věk (do čtverečků uveďte čísla počet let, jichž jste dosáhl(a) nebo dosáhnete v tomto roce)

3. Národnost

1. česká
2. slovenská
3. jiná

4. Nejvyšší dokončené vzdělání

1. základní
2. vyučen v oboru, nižší odborné
3. střední škola s maturitou
4. vyšší odborné, pomaturitní
5. vysokoškolské s diplomem

5. Velikost místa trvalého bydliště

1. do 2 000 obyvatel
2. od 2 001 do 50 000 obyvatel
3. nad 50 000 obyvatel

6. Odběrová oblast

1. hl. město Praha
2. Středočeský kraj
3. Jihočeský kraj
4. Západočeský kraj
5. Severočeský kraj
6. Východočeský kraj
7. Jihomoravský kraj
8. Severomoravský kraj
9. Sředoslovenský kraj
10. Západoslovenský kraj
11. Východoslovenský kraj
12. vojenský útvar

7. Dostáváte se ve svém povolání do styku s technikou, která je blízká elektrotechnice? (Pracujete např. jako elektrikář, odborný pracovník apod.)

1. ano
2. ne

8. Jste členem Svazarmu?

1. jako amatér-vysílač (OK, OL, RO, ale i RP)
2. v jiném oboru než 1
3. nejsem členem Svazarmu

II. ČTENÁŘSKÉ ÚDAJE (číslo zvolené odpovědi veplňte do čtverečku vpravo)

9. Kdy jste se stal čtenářem našeho časopisu?

1. v letech 1951–1955
2. v letech 1956–1960
3. v letech 1961–1965
4. v letech 1966–1970
5. v letech 1971–1974
6. v letech 1975–1976

10. Jak pravidelně sledujete časopis?

1. čtu všechna čísla
2. čtu časopis jen občas
3. čtu časopis výjimečně

11. Jakým způsobem časopis získáváte?

1. předplatným u PNS
2. nákupem v prodejně
3. předplatným u vojenského distributora
4. zdarma nebo vypůjčením

12. Zajímá nás, zda jste spokojen(a) se současným způsobem distribuce časopisu

1. ano
2. ne, časopis je doručován opožděně
3. ne, časopis je doručován nepravidelně
4. ne, není vždy k dostání
5. ne, z nějakého jiného důvodu
6. nemohu posoudit

13. Uschováváte si časopis?

1. schovávám si všechna čísla
2. schovávám si většinu čísel
3. schovávám si jen některá čísla
4. časopis si neschovávám

14. Kolik lidí (včetně Vás) čte jedno číslo časopisu?
(počet čtenářů připíšte do čtverečku vpravo)

15. Které jiné časopisy z oboru jste ještě sledoval (kromě AR)

1. Radiový konstruktér
2. Sdělovací technika
3. Slaboproudý obzor
4. zahraniční časopisy
5. sleduji pouze Amatérské radio

16. Zajímá nás také, kde převážně nakupujete radiomateriál pro svou potřebu

1. u nás v městě
2. musím do vzdáleného krajského města
3. převážně v prodejně Radioamatér, Žitná ul. 7, Praha 2,
popř. v jiné speciální prodejně podniku Domácí potřeby
4. v prodejnách TĚSLA
5. v prodejně Svazarmu Praha 2, Budečská ul. (osobně i na
dobírku)
6. radiomateriál nekupuji

17. Domníváte se, že situace v možnosti nákupu součástek pro amatéry se v posledních pěti letech

1. zlepšila, ale ještě ne dostatečně
2. podstatně se zlepšila
3. nezměnila se
4. zhoršila se
5. nemohu posoudit

2 = více by mi vyhovoval podrobný popis funkce jednotlivých obvodů zapojení bez uvedení matematických vztahů,

3 = vyhovoval by mi podrobný popis s uvedením alespoň základních početních vztahů pro důležité části zapojení,

4 = nemohu posoudit

III. NÁZOR NA OBSAH ČASOPÍSU AMATÉRSKÉ RÁDIO

Jak sledujete jednotlivé články a pravidelné rubriky časopisu AR? V následujícím seznamu článků a rubrik zakroužkujte po pravé straně vhodnou odpověď podle tohoto klíče:

- 1 = sleduji s velkým zájmem, doporučuji rozšířit
- 2 = sleduji s velkým zájmem, rozsah mi vyhovuje
- 3 = sleduji s malým zájmem
- 4 = nesleduji

18. Reportáže z organizací, úvodníky

1 2 3 4

19. Informace o možnostech nákupu

1 2 3 4

20. Technicko-obchodní informace o nových výrobcích (přijímače, magnetofony)

1 2 3 4

21. Informace z veletrhů a výstav

1 2 3 4

22. Překlady zahraničních článků, zahraniční schémata

1 2 3 4

23. Zahraniční součásti, jejich vlastnosti, parametry, zapojení vývodů, elektronky, polovodiče

1 2 3 4

24. VKV

1 2 3 4

25. KV

1 2 3 4

26. DX.

1 2 3 4

27. Hon na lišku

1 2 3 4

28. Moderní výzbroj telegrafistů

1 2 3 4

29. Telegrafie

1 2 3 4

30. Naše předpověď

1 2 3 4

31. SSTV

1 2 3 4

32. Inzerce

1 2 3 4

33. Přečteme si

1 2 3 4

34. Četli jsemě

1 2 3 4

35. Jak nato?

1 2 3 4

36. Z opravářského sejfu

1 2 3 4

37. Zajímavá zapojení ze zahraničí

1 2 3 4

38. Čtenáři se ptají

1 2 3 4

39. Dopis měsíce

1 2 3 4

40. Náš interview

1 2 3 4

41. R 15

1 2 3 4

42. Můžete uvést, které konstrukce uvedené v rubrice R 15 jste si zhotovil?

1. tranzistorový přerušovač (AR 9/73)
2. indikátor potlesku (10/73)
3. poplašná siréna (2/75)
4. zkoušecka tranzistorů (9/74)
5. světelný automat (11/73)
6. krystalka Smaragd (7/74)
7. přípravek pro PU 120 (5/75)
8. uvedené návody nevyužívám

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

2 = více by mi vyhovoval podrobný popis funkce jednotlivých obvodů zapojení bez uvedení matematických vztahů,

3 = vyhovoval by mi podrobný popis s uvedením alespoň základních početních vztahů pro důležité části zapojení,

4 = nemohu posoudit

43. přijímače

1 2 3 4

44. rozhlas VKV, spec. tunery pro FM, stereofonní vysílání

1 2 3 4

45. záznam zvuku na pásek, magnetofony a mgf zesilovače

1 2 3 4

46. gramofony, přenosky, gramodesky

1 2 3 4

47. nf zesilovače pro Hi-Fi, obvodová technika, korektory, stereofonie, kvadrofonie

1 2 3 4

48. reproduktory, soustavy, ozvučnice, akustická úprava místnosti

1 2 3 4

49. el. hudební nástroje, elektronické doplňky pro hudebníky

1 2 3 4

50. antény KV

1 2 3 4

51. antény VKV pro amatérská pásmá i rozhlas

1 2 3 4

52. televizní antény

1 2 3 4

53. stavba televizorů, jejich zlepšování

1 2 3 4

54. dálkový příjem televize (měniče norem, tunery)

1 2 3 4

55. barevná televize

1 2 3 4

56. měření, popisy měřicích metod, konstrukce přístrojů

1 2 3 4

57. vysílače, transceivery

1 2 3 4

58. průmyslové aplikace elektroniky (automatizace)

1 2 3 4

59. foto, kino, dia (blesky, časové spínače)

1 2 3 4

60. vyučovací stroje

1 2 3 4

61. rádiové řízení na dálku pro modely

1 2 3 4

62. elektronika v motorových vozidlech

1 2 3 4

63. elektronika v domácnosti

1 2 3 4

64. elektronické hry

1 2 3 4

65. popisy a stavební návody jednoduchých zařízení v číslicové technice

1 2 3 4

66. popisy a stavební návody složitých zařízení v číslicové technice

1 2 3 4

67. články umožňující osvojit si číslicovou techniku (jako byla např. Stavebnice číslicové techniky)

1 2 3 4

V časopise uveřejňujeme různé popisy konstrukcí a zajímá nás, zda jste spokojeni s úrovni výkladu nebo zda máte připomínky.

Zvolené odpovědi zakroužkujte podle klíče:

1 = vyhovuje mi stručný všeobecný výklad funkce zapojení,

IV. CELKOVÉ HODNOCENÍ ČASOPISU AR

68. Jak hodnotíte náš časopis z hlediska odbornosti?

- 1. je příliš odborný
- 2. je málo odborný
- 3. vyhovuje mi
- 4. nemohu posoudit

71. Od AR 1/76 používáme novou techniku (fotosazba, tisk ofsetem). Co o této technice soudíte?

- 1. je lepší než předchozí
- 2. je stejná jako v minulém roce
- 3. je horší než v minulosti
- 4. nemohu posoudit

69. Jak hodnotíte úroveň časopisu v roce 1975 v porovnání s minulými lety?

- 1. úroveň zůstává stejná
- 2. úroveň se zvyšuje
- 3. úroveň se snižuje
- 4. nemohu posoudit

72. V následujících řádcích můžete uvést volnou formou, co jste nemohl(a) vyjádřit v anketě a co chcete redakci AR vzkázat

70. Jste spokojen se současnou grafickou úrovní časopisu?

- 1. ano, je velmi dobrá
- 2. je průměrná
- 3. úroveň grafické úpravy se snižuje
- 4. nemohu posoudit

ZDE PŘELOŽTE

ODESILATEL

VYPLŇTE HŮLKOVÝM PÍSMEM

JMÉNO A PŘÍJMENÍ _____

PŘESNÁ ADRESA _____

REDAKCE AMATÉRSKÉ RÁDIO

113 66 PRAHA

Jungmannova 24

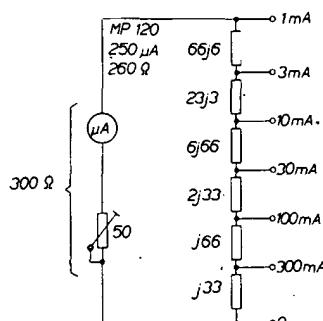
poštovní schránka 802

Poštovné
hradí
příjemce

obr. 2. Tento příklad ukazuje, jak je možné při základním měřicím rozsahu přístroje 0,25 mA dosáhnout řady dalších rozsahů, přičemž jednotlivé části bočníku jsou pevně spojeny, takže při přepínání rozsahů nevznikají chyby působené přechodovými odpory. Potřebné odpory bočníků můžeme v každém případě snadno určit výpočtem na základě Kirchhoffových zákonů. Jedinou nevýhodou univerzálního bočníku je, že spád napětí při vyšších rozsazích je ještě větší, než při použití běžných bočníků, neboť odpory bočníků nižších rozsahů se přičítají k vnitřnímu odporu vlastního přístroje. Proto má např. známý univerzální měřicí přístroj Metra DU 10 při měření ss proudů na různých rozsazích vlastnosti (při plné výchylce ručky) podle tab. 2.

Vidíme tedy, že úbytek napětí je na většině rozsahů téměř 1 V při plné výchylce ručky, což může být zdrojem značných chyb při měření v tranzistorových obvodech s malým napájecím napětím. Chceme-li v těchto obvodech měřit proud s malou systematickou chybou, musíme zvolit měřicí rozsah přístroje tak, aby výchylka ručky odpovídající měřenému údaji byla v první třetině stupnice – pak bude úbytek na přístroji jen 0,2 až 0,3 V, což je únosnější. Při měření velkých proudů musíme respektovat i ohřívání bočníku, proud 6 A smíme měřit nejdéle 5 minut.

Pro měření proudu v tranzistorových obvodech bychom potřebovali přístroj s úbytkem napětí menším než 0,1 V. Toho lze dosáhnout jen dvěma způsoby: buď se vzdát nejcitlivějších prudových rozsahů a stavět vicerozsahový přístroj se základním měřidlem 250 μ A a univerzálním bočníkem pro nejcitlivější rozsah 1 mA podle obr. 2, nebo použít aktivní obvody, tj. zesilovače proudu nebo napětí s tranzistory a integrovanými obvody. Tato druhá cesta je progresivnější a přístroje tohoto druhu nahrazují postupně staré univerzální přístroje s výlučně pasivními součástkami. O vhodných aktivních obvodech bude pojednáno v souvislosti se systémy univerzálních měřicích přístrojů v jedné z dalších statí. Dříve se však ještě zmínime o způsobech měření ss napětí.



Obr. 2. Miliampérmetr se šesti rozsahy a s univerzálním bočníkem

2. Stejnosměrná napětí se ve většině případů měří magnetoelektrickými přístroji stejně konstrukce jako pro měření proudu, pouze s tím rozdílem, že v zájmu malé spotřeby přístroje používáme co nejcitlivější základní měřidlo (plná výchylka ručky při 10 nebo 20 μ A) a měřidlo doplňujeme sériově zapojenými předfádnými odpory, jejichž velikost určíme pro každý rozsah měřených napětí z proudové citlivosti měřidla podle Ohmova zákona.

Tab. 3. Vlastnosti DU 10 při měření ss napětí

| Rozsah [V] | 0,3 | 3 | 6 | 12 | 30 | 60 | 120 | 300 | 600 |
|---------------------|-------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|
| Odpór [$M\Omega$] | 0,015 | 0,15 | 0,30 | 0,60 | 1,5 | 3,0 | 6,0 | 15,0 | 30,0 |

ŠKOLA měřicí techniky

3

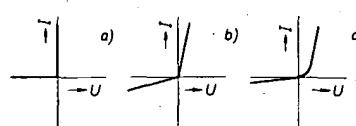
Známý univerzální přístroj Metra DU 10 má základní měřidlo s rozsahem 20 μ A a má proto při měření ss napětí vlastnosti podle tab. 3.

Odpor, uvedený v tab. 3 je celkový; vlastní odpor měřidla je 15 $k\Omega$, předfádný odpor pro každý rozsah je proto vždy o 15 $k\Omega$ menší než je odpor, uvedený v tab. 3. Proudová spotřeba je ve všech rozsazích 20 μ A pro plnou výchylku, proto můžeme měřit přístrojem napětí se zanedbatelnou chybou (menší než 1 %) ve všech obvodech, v nichž protéká proud větší než 2 mA. Spotřeba přístroje je tedy relativně malá, přesto však při měření napětí např. na bázích křemíkových tranzistorů musíme očekávat dosti velké systematické chyby. V poslední době se proto i v přístrojích k měření ss napětí začaly používat aktivní obvody, pomocí nichž lze dosáhnout podstatně lepších parametrů, zejména při měření malých a velmi malých napětí.

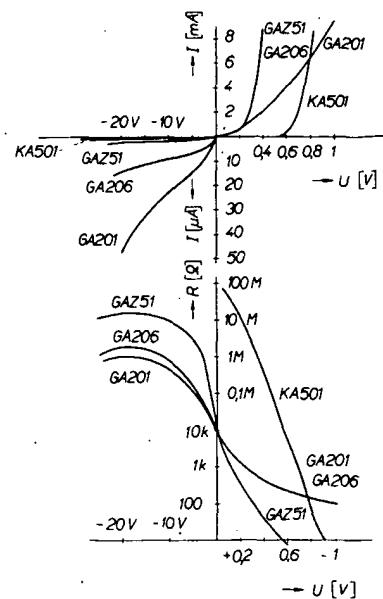
3. *Střídavé proudy a napětí* lze měřit i bez usměrňovačů pomocí měřidel, stavěných na principu feromagnetického, elektrodynamického nebo tepelného, protože u nich nezávisí výchylka ručky na směru proudu, ale pouze na druhé mocnině tohoto proudu. Tyto přístroje ukazují proto vždy efektivní hodnotu napětí nebo proudu nezávisle na jejich časovém průběhu, ovšem za předpokladu, že se ještě neuplatňuje závislost jejich citlivosti na kmitočtu. Přístroje feromagnetické lze použít pro kmitočty jen do 1 kHz, elektrodynamické do 10 až 20 kHz. Přístroje pracující na tepelném principu mohou být dvojí: nejstarší typy využívaly tepelné roztažnosti drátu ohřívaného střídavým proudem a jeho délkovou změnu převáděly na pohyb ručky, byly však málo citlivé (od 100 mA výše), mechanicky i elektricky chouloustivé a použitelné pro kmitočty až do 30 MHz. Novější typy pracují na principu termoelektrického článku (topný drát ohřívá termočlánek, jeho napětí se měří milivoltmetrem, citlivost od 10 mA), jsou také málo přetížitelné, použitelné do 100 MHz, drahé a amatérsky je lze zhotovit obtížně.

Z uvedených důvodů měříme střídavé proudy téměř vždy pomocí usměrňovačů a magnetoelektrických přístrojů, které mají proti předchozím výhodu podstatně větší citlivosti a přesnosti.

Přesnost měření pak závisí nejvíce na použitých usměrňovačích, s nimiž se musíme obeznámit podrobněji. Hlavní součástí každého usměrňovače je proudový ventil, tj. součástka, která mění podstatně svou vodivost v závislosti na směru proudu. Ideální proudový ventil by měl mít v propustném směru odpor nulový, v závěrném směru odpor nekonečně velký, takže charakteristika závislosti proudu na napětí by měla tvar podle obr. 3a. Lineárního usměrňení, při



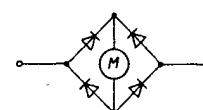
Obr. 3. Ideální a skutečné charakteristiky diod



Obr. 4. Proudové a odporové charakteristiky polovodičových diod

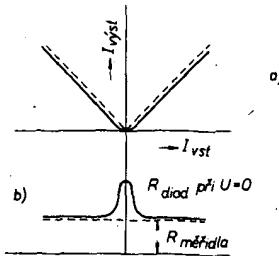
nemž je usměrněný stejnosměrný proud přesně přímo úměrný vstupnímu střídavému proudu, se dá dosáhnout i ventilem, jehož odpory v obou směrech budou různě velké a konečné, tedy s charakteristikou podle obr. 3b. Všechny druhy prakticky užívaných ventilů mají však charakteristiky podle obr. 3c, tj. jejich odpory se při přechodu ze závěrné oblasti do propustné nemění skokem, nýbrž spojité a pomalu. K největší změně odporu pak nedochází při nulovém napětí, avšak až při určitém malém napětí v propustném (předním) směru. Toto napětí je přibližně 0,2 V u ventilů kuproxidových a selenových, 0,3 V u germania, 0,6 V u křemíku a 1 až 2 V u vakuových diod. Charakteristiky běžných diod a průběhy jejich odporu v závislosti na přiloženém napětí jsou na obr. 4.

Budeme-li nyní uvažovat o měření střídavého proudu magnetoelektrickým přístrojem M s můstkovým usměrňovačem složeným ze čtyř diod podle obr. 5, snadno pochopíme,



Obr. 5. Můstkový usměrňovač

proč má charakteristika tohoto zapojení odchylky proti čárkovane vyznačenému ideálnímu průběhu (obr. 6a). Výstupní proud je menší než proud vstupního o rozdíl, který vzniká následkem zpětných proudů diod, namáhaných v závěrném směru. Malé proudy se usměrňují nelineárně, protože způsobují jen malé změny v odporech diod, které pak podle obr. 5 tvoří téměř využavený můstek, takže jen malá část vstupního proudu protéká měřicím přístrojem. Obr. 6b pak ukazuje, jak závisí vstupní odpor zapojení podle obr. 5 na velikosti vstupního proudu. Většina univerzálních měřicích přístrojů má proto pro rozsahy střídavého proudu a napětí jinou stupnici, než pro proud stejnosměrný, a tato stupnice má nelineární průběh se stěsnaným začátkem. To je jistá nevýhoda, jednak v možnosti omylu při záměně stupnic,



Obr. 6. Proudová a odporová charakteristika můstkového usměrňovače

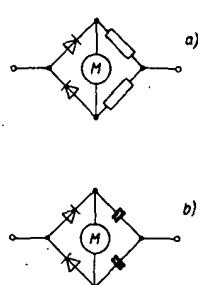
jednak ve zmenšené přesnosti čtení na začátku stupnice. Z uvedených charakteristik můžeme také usoudit, jakým způsobem bychom se této nevhodné mohli vyhnout: zvolit takový usměrňovač, aby při plné výchylce přístroje byl zpětný proud ventilů menší než 1 % usměrňovaného proudu a pak bud doplnit ručkový přístroj sériově zapojeným odporem tak velkým, aby se charakteristika vstupního odporu podle obr. 6b vyrovnila (R přístroje = R ventilu při $U = 0$), nebo místo toho předráždit k usměrňovači tak velký sériový odpor, aby usměrňované napětí bylo řádově stonásobkem úbytku napětí na ventilech, tj. aby napětí pro plnou výchylku bylo alespoň 10 až 20 V.

V prvním případě dostaneme uspořádání, použitelné k lineárnemu měření proudu s úbytkem napětí řádu 1 až 2 V, v druhém případě lze přístroj použít jen k měření napětí. Zisk linearity stupnice tedy vykupujeme ztrátou citlivosti a zvětšením systematické chyby při měření proudu.

Tyto úvahy nejsou tedy příliš užitečné pro návrh měřicích přístrojů bez aktivních prvků, při použití aktivních prvků však umožňují navrhnutí přístroje s velmi dobrými vlastnostmi, jak bude dálé ukázáno. Dříve než se však venujeme rozboru těchto přístrojů, bude ještě účelně doplnit řád řádků usměrňovačů zmínkou o dvou dalších zapojeních.

Klasický čtyřdiiodový můstek podle obr. 5 může být totiž ještě zjednodušen dvěma způsoby, a to buď podle obr. 7a nebo 7b. Varianta podle obr. 7a není příliš výhodná, uspoříme sice dvě diody, ale zmenšíme usměrňovací účinnost na polovinu. Nahradíme-li však dvě diody kondenzátory podle obr. 7b, dosáhneme plné usměrňovací účinnosti jako při čtyřdiiodovém můstku; kapacita kondenzátorů však omezuje použitelnost přístroje směrem k nízkým kmitočtům. Musí být tak velká, aby proudové množství prošlo při jedné půlvlně nejnižšího kmitočtu nabilo kondenzátor na napětí nejvyšše 0,1 V.

U všech předchozích zapojení jsme předpokládali, že při usměrňování střídavého



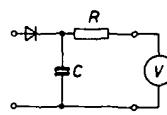
Obr. 7. Zjednodušené můstkové usměrňovače

ŠKOLA měřicí techniky

4

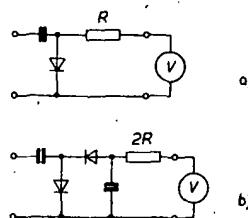
proud bude v každém okamžiku platit úměrnost mezi okamžitou hodnotou vstupního proudu a okamžitou hodnotou proudu tekoucího cívku měřicího přístroje. Střední hodnota tohoto usměrňovaného proudu, která určuje výchylku přístroje, bude tedy úměrná střední hodnotě časového průběhu měřeného střídavého proudu nebo napětí. Obvykle však potřebujeme zjišťovat hodnoty efektivní, což se u proudu s čistě sinusovým časovým průběhem dá zajistit přímo úpravou stupnice, protože u nich je poměr efektivní hodnoty ke střední hodnotě určen součinitelem 1,11. Pro nesinusové průběhy najdeme podrobnejší rozbor těchto vztahů v článku v AR 9/75.

4. Měření vý proudu a napětí. Předpoklad uvedený v předchozím odstavci platí ovšem jen tehdy, neuplatňují-li se parazitní kapacity a kapacity diod, tj. na kmitočtech nižších než 100 kHz. Na vyšších kmitočtech používáme proto tzv. špičkové usměrňovače zapojené např. podle obr. 8. Kondenzátor C na obr. 8



Obr. 8. Jednoduchý špičkový usměrňovač

se nabíjí na špičkovou hodnotu usměrňovačního napětí, poněvadž dioda propouští proud pouze ve špičce sinusového průběhu napětí, do ručkového přístroje pak jde již ss proud téměř bez střídavé složky. Tohoto jednoduchého zapojení je ovšem možno využít jen tehdy, má-li zdroj měřeného vý napěti galvanické spojení se zemí a není-li v měřeném bodě žádná ss složka. Častěji proto používáme zapojení podle obr. 9a nebo

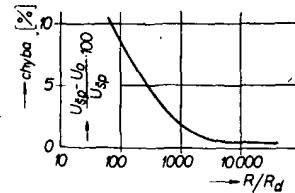


Obr. 9. Špičkové usměrňovače

9b, pro která neplatí tato omezení. Zapojení na obr. 9a má vstupní odporník rovný $R/3$, zapojení na obr. 9b má vstupní odporník rovný $R/4$, usměrňené napětí je dvojnásobné, tj. tzv. napětí mezihradlové (špička-špička, peak-to-peak).

Všechna tři uvedená zapojení lze použít k měření napětí od 1 V do poloviny dovoleného zpětného napětí použité diody, tedy s křemíkovou diodou do desítek voltů, s vakuovou do stovek voltů. Pro větší napětí je nutno použít kapacitní děliče napětí.

Přesné měření vý napětí vyžaduje splnit tyto podmínky: zdroj měřeného napětí musí mít reálnou složku impedance alespoň stokrát menší než je vstupní odpór usměrňovače, dále musí mít kapacitní složku s reaktancí menší, než je složka reálná, a konečně vnitřní odpór diody v propustném směru musí být



Obr. 10. Chyba špičkového usměrňovače

tisíckrát menší než je její pracovní odpór R. Velikost chyby způsobené odporem diody lze zjistit z obr. 10.

Při použití vhodných diod a při vhodné konstrukci úprav lze tyto usměrňovače použít k usměrňování signálů o kmitočtech až několik set MHz. Bývají vestavěny do měřicích sond a slouží jako doplňková zařízení k ss voltmetrům.

V praxi je nejběžnější zapojení podle obr. 9a, u něhož lze např. při použití diody KA503, vstupního kondenzátoru 0,1 μ F / 160 V (TC 279), odporu 150 $k\Omega$ a 560 $k\Omega$ (TR 153) a mikroampérmetru s citlivostí 100 μ A získat měřicí rozsahy asi 0 až 15 V a 0 až 70 V (špičkové napětí), tj. 0 až 10 a 0 až 50 V při cejchování v efektivních hodnotách. Zapojení lze použít k měření signálů o kmitočtu od 50 Hz do 50 MHz. Při rozsahu do 10 V se odpor 560 $k\Omega$ zkratuje, přepínací tlačítko může být na měřicí hlavici nebo u mikroampérmetru. Místo vstupního mikroampérmetru můžeme též zapojit odpor 4,7 $k\Omega$, k němu budeme paralelně připojovat voltmetr s měřicím rozsahem 0 až 0,5 V. Diodu, vstupní kondenzátor a odpory vestavíme do stíněné měřicí hlavice co nejméně rozsírené, kterou opatříme měřicím hrotom a uzemňovacím krátkým vodičem s krokovskroukou. Vstupní kapacita takové hlavice bude asi 8 až 10 pF.

Kontrolní stůl pro elektrické soustavy

„Armine“ je kompaktní stolní přístroj pro kontrolu diód, tranzistorů, integrovaných obvodů a pro výladování jednotlivých obvodů a dílčích sestav. Lze jej použít i ve školních posluchařnách při předvádění činnosti rozličných elektronických obvodů, měřicích postupů a při kontrole elektrických parametrů. „Armine“ se používá jako zkušební panel při sestavování a modelování nestandardních soustav s impulsovou modulací.

Přístrojem lze kontrolovat různé elektronické obvody. Lze s ním kontrolovat rázové i stálé napětí, vstupní proudy obou polarit, dobu zapnutí a vypnutí číslicových obvodů, odolnost proti rušení, prah naběhnutí a řadu dalších parametrů.

Pro snadnou obsluhu jsou na předním a licném panelu přístroje umístěna mnemotechnická schémata. Výměnné kompaktní hlavice umožňují kontrolu soustav s impulsovou modulací při jejich rozličném konstrukčním provedení. Dobrou pomůckou pro kontrolujícího pracovníka je kartotéka s elektrickými a funkčními schémata kontrolovaných typů.

-jb-

Tiskové zpravodajství čs. sovětské obchodní komory

Názesilovač s doplnkovými tranzistory

Ing. Josef Zigmund

V poslední době bývá v časopisech mnoho různých zapojení výkonových zesilovačů s komplementární dvojicí výkonových křemíkových tranzistorů. Čím novější je zapojení, tím je většinou i složitější a obsahuje obvykle značný počet tranzistorů – pro amatéra je tedy dražší. Proto jsem se pokusil navrhnut co možno nejjednodušší výkonový zesilovač s cílem dosáhnout činitele nelineárního zkreslení menšího než 0,1 % při výkonech do 25 W/4 Ω, tj. činitele vyhovujícího i pro vysí nároky.

Popis zapojení

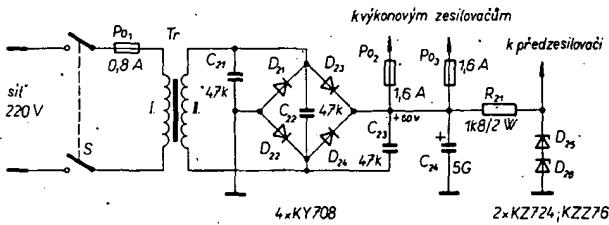
Výkonový zesilovač (obr. 1) je osazen pěti křemíkovými tranzistory. První zesilovací stupeň s tranzistorem T_1 je zapojen se společným emitorem. Od následující části zesilovače je stejnosměrně oddělen kondenzátorem C_3 . Výhodou tohoto stejnosměrného „rozdělení“ zesilovače na dvě části je, že umožnuje experimentovat v každé jeho části odděleně, což je velmi vhodné z hlediska oživení zesilovače. Druhý zesilovací stupeň je osazen tranzistorem T_2 , zapojeným se společným emitorem. Dále následuje výkonový budicí stupeň s tranzistorem T_3 , který byl zařazen do zesilovače proto, aby se dosáhlo požadovaného činitele nelineárního zkreslení. Budicí stupeň je zapojen jako emitorový sledovač a pracuje ve třídě A. Předpětí pro koncové tranzistory T_4 a T_5 se odebírá z diod D_1 a D_2 pomocí odporového trimru R_{11} , který je přemostěn kondenzátorem C_5 , čímž je zajistěna shodná vnitřní impedance budicího stupně pro oba koncové tranzistory. K nastavení souměrného omezování výstupního signálu je určen odporový trimr R_6 .

Napěťové zesílení výkonového zesilovače je v akustickém kmitočtovém pásmu určeno děličem R_{15} , R_4 . K zajištění stability zesilovače (odolnosti proti rušivému kmitání) jsou zapojeny prvky R_{14} , C_6 , R_{16} , C_9 . Článek R_{14} , C_6 částečně nahrazuje na vysokých kmitočtech zátěž zesilovače při jejím odpojení. Obvod R_{16} , C_9 společně s odporem R_{15} zmenšuje napěťové zesílení zesilovače v oblasti akustických kmitočtů.

K napájení výkonového zesilovače byl z ekonomických důvodů použit zdroj nestabilizovaného napětí (obr. 2). Síťový transformátor Tr je navržen na jádru o průřezu 29 × 32 mm z plechů M29. Jeho primární vinutí (220 V) tvoří 1 040 závitů drátu o Ø 0,355 mm CuL, sekundární vinutí má 200 závitů drátu o Ø 0,85 mm CuL. Není-li k výkonovému zesilovači připojen signál, je výstupní napětí zdroje 60 V a zesilovač odebírá proud 230 mA. Při plném vybuzení výkonového zesilovače se výstupní napětí zdroje zmenší na 50 V.

Při návrhu pracovních bodů tranzistorů byl měřičem zkreslení kontrolován výsledný

Obr. 2. Zapojení napájecího zdroje pro stereofonní zesilovač



o 5 mm. Ačkoli zatížení odporu R_{10} je jen 4 W, jeho teplota je přibližně až 150 °C (maximální povolená teplota odporu typu TR 510 je 350 °C). Odpory R_{12} a R_{13} s odporem 0,27 Ω jsou navinuty drátem o Ø 0,2 mm CuL délky 50 cm na tělisku odporu typu TR 144. Kondenzátor C_8 je složen ze dvou kondenzátorů 500 pF. Deska s plošnými spoji je navržena tak, že lze použít odporové trimry jak typu TP 041, tak i typu TP 012.

Oživení

Před osazováním desky s plošnými spoji je nejdříve nutno pečlivě zkontrolovat, nejsou-li součástky, které chceme použít, vadné. Zejména je žádoucí změřit závěrné napětí U_{CE0} tranzistorů T_1 až T_5 , které má být větší než napájecí napětí zdroje. Tranzistory T_1 a T_2 byly úmyslně voleny stejného typu, aby bylo případně možno použít tranzistor s nevyhovujícím napětím U_{CE0} na pozici T_1 .

Při oživování výkonového zesilovače je nejlépe postupovat po částech tak, aby se zabránilo zničení koncových tranzistorů náhodnou chybou v osazení desky. Osvědčil se mi následující postup. Zapojím do desky všechny součástky mimo kondenzátor C_3 a koncové tranzistory T_4 a T_5 . Aby byl uzavřen napájecí obvod tranzistorů T_2 a T_3 , je třeba dočasně spojit vodičem emitor tranzistoru T_3 s kladným polem kondenzátoru C_8 . Není-li zapojen kondenzátor C_3 , je rozpojená zpětnovazební smyčka, čímž se zamezí případnému kmitání výkonového zesilovače, způsobenému zpětnou vazbou. Takto upravený zesilovač odebírá z napájecího zdroje 60 V proud přibližně 170 mA.

Trimrem R_6 nastavím napětí mezi kladným polem kondenzátoru C_8 a bodem „e“ na poloviční velikost napájecího napětí. Při extrémně velkém zesilovacím činiteli T_2 a T_3 je někdy třeba přitom zmenšit odpor R_7 . Dále zkontroluji napětí na diodách D_1 a D_2 , které by mělo být celkem přibližně 1,5 V. Měřením napětí na kondenzátoru C_5 zjistím funkci obvodu regulace předpětí pro koncové tranzistory. Při posouvání běžece trimru R_{11} se má toto napětí měnit od nuly až do velikosti napětí na diodách D_1 a D_2 . Pak běžec trimru R_{11} nastavím do takové polohy, aby napětí na kondenzátoru C_5 bylo nulové. Potom zkontroluji napětí mezi kolektorem tranzistoru T_1 a bodem „d“, které má mít přibližně poloviční velikost napětí na kondenzátoru C_2 . Je-li toto napětí větší než požadované, je třeba zmenšit odpor R_1 , je-li menší, je třeba odpor R_1 zvětšit.

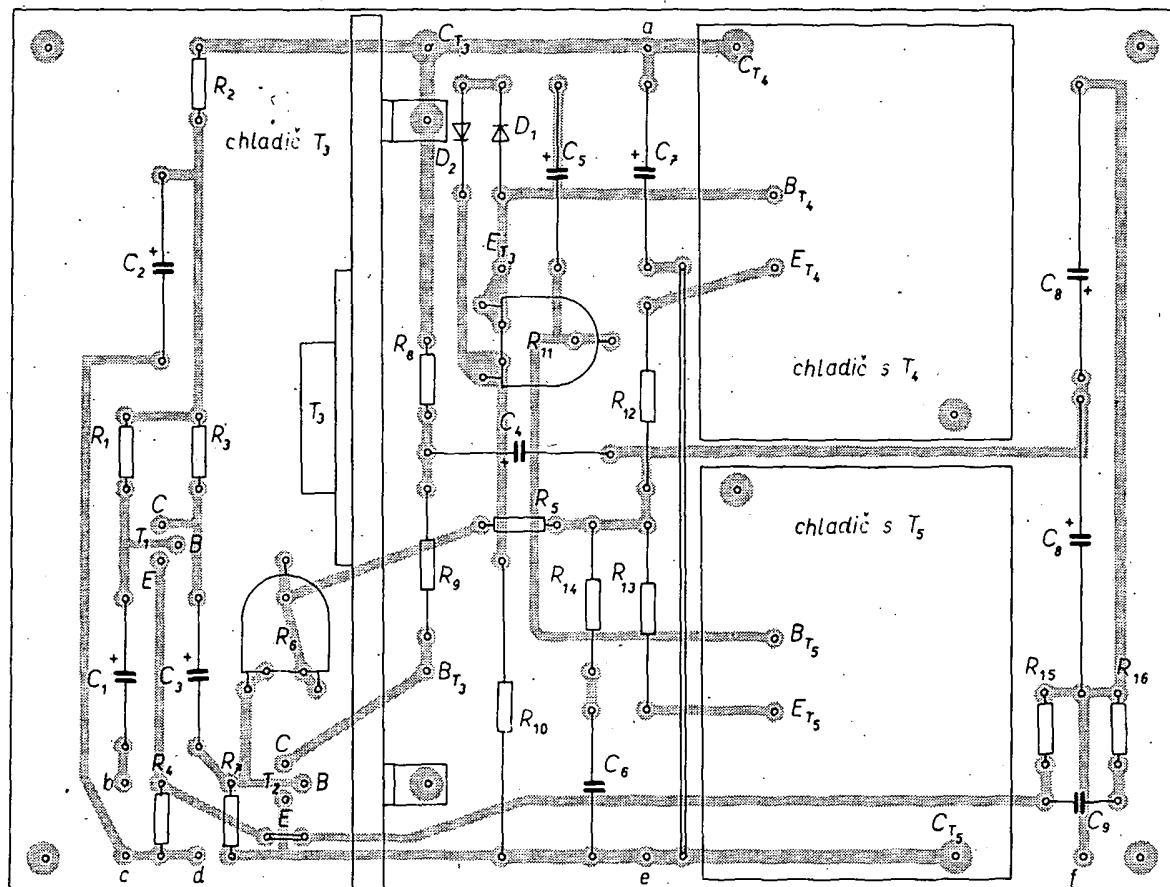
Je-li vše v pořádku, odpojím dočasně zapojený vodič a připojím koncové tranzistory T_4 a T_5 . Trimrem R_{11} zvětším odebíraný proud o 60 mA. Potom zkontroluji velikost napětí mezi kladným polem kondenzátoru C_8 a bodem „e“, kterou případně upravím trimrem R_6 na polovinu napájecího napětí. Tím je zesilovač stejnospěrně oživen. Stejnospěrná napětí v různých bodech výkonového zesilovače bez signálu, změřená Avo metrem II mezi vyznačenými body a záporným polem napájecího napětí, jsou uvedena na obr. 1.

Nakonec zapojím kondenzátor C_3 a zkontroluji osciloskopem, připojeným na výstup zesilovače, zda zesilovač nekmitá. Na výstupu zesilovače se nesmí objevit rušivá kmitání ani v jeho nejnepriznivějších pracovních režimech, což jsou např. všechny kombinace stavů zesilovače při vstupu naprázdno nebo

nakrátko a výstupu jednak naprázdno, a jednak se jmenovitou zátěží (náhradní zátěž nebo reproduktorová soustava).

Jsou-li ve výstupním signálu zesilovače rušivé signály (kmitání), je třeba upravit prvky ve zpětnovazební věti zesilovače. V tomto případě používám dále uvedený postup, který vyplývá z přispěvku o návrhu zpětné vazby výkonového zesilovače, uveřejněného v RK 1/75. Nejprve zkusím měnit kapacitu kondenzátoru C_9 od nuly až po takovou kapaci, při níž ještě nedochází k znatelnému zmenšení signálu vysokých kmitočt (pro $R_{15} = 5,6 \text{ k}\Omega$ je maximální povolená kapacita C_9 přibližně 500 pF). Dále prověřím, není-li kmitání způsobeno zapojením článku R_{14} , C_6 a zkusím též měnit odpory R_{16} . Příčinou kmitání mohou být i nesprávné připojené zemnicí svorky přístrojů měřicího pracoviště (mají být připojeny do společného zemnicího bodu zesilovače), nebo nevhodně umístěné vodiče vstupního a výstupního obvodu (blízko sebe).

Nepodaří-li se těmito zásahy kmitání odstranit, je nutno zmenšit stupeň zpětné vazby. Tento případ se vyskytuje zejména při extrémně velkém zesilovacím činiteli použitých tranzistorů. Zmenšení stupně zpětné vazby se dosáhne zvětšením odporů R_4 a R_{15} . Oba odpory však musí být zvětšeny stejnou měrou, aby se nezměnilo napěťové zosilení výkonového zesilovače. Účelné je tedy odpory zvětšovat postupně, nejméně vždy na dvojnásobek předchozí hodnoty, dokud nejsou rušivá kmitání zcela potlačena. Při každém jejich zvětšení zkoušme najít vhodnou kapacitu kondenzátoru C_9 (jeho maximální povolená kapacita se při zvětšování R_{15} úmerně zmenší) a případně měníme i odpor R_{16} .



Obr. 3. Deska s plošnými spoji zesilovače (K 02)

Dále orientačně zjistím, zda je zesilovač odolný proti rušivému kmitání. Dočasně změním odpor R_{15} na polovinu, čímž se zvětší stupeň zpětné vazby dvakrát a pozorují, neobjeví-li se na výstupu rušivá kmitání i při nejnepříznivějších pracovních režimech. V opačném případě je nutno znovu upravit C_9 a R_{16} , popř. ještě zmenšit stupeň zpětné vazby. Nerozkmitá-li se zesilovač při jmenovitém nebo polovičním R_{15} i při nejnepříznivějších pracovních režimech, považuji jeho stabilitu za vyhovující.

Tímto postupem jsem dospěl k uvedeným prvkům R_4 , R_{15} , R_{16} a C_9 v zapojení výkonového zesilovače. Lze předpokládat, že hodnoty těchto prvků budou závislé na typech a přenosových vlastnostech použitych tranzistorů.

Po stejnosměrném oživení a kontrole stability je vhodné prověřit činnost zesilovače soupravou nf měřicích přístrojů.

Výsledky měření

Na vzorku výkonového zesilovače jsem měřil především maximální výstupní sinusový výkon s činitelem nelineárního zkreslení menším než 0,1 % pro signál o kmitočtu 1 kHz a při různých napěťích napájecího zdroje a různých zatěžovacích impedancích. Výstupní výkon byl 25 W při napětí zdroje 50 V, 20,2 W při napětí 45 V a 15,6 W při

napětí 40 V při zátěži 4 Ω . Do zátěže 15 Ω dodával zesilovač výstupní výkon 15 W při napájecím napětí 50 V, 12,7 W při napětí 45 V a 9,7 W při napětí 40 V. Maximální výstupní výkon byl v obou případech přibližně o 30 % větší. Napěťové zesílení výkonového zesilovače je přibližně 20, pro výkon 25 W/40 W postačí tedy přivést na výstup zesilovače střídavý signál s efektivním napětím 0,5 V. Útlumové zkreslení v kmitočtovém pásmu 20 Hz až 20 kHz je menší než 0,5 dB.

Seznam součástek výkonového zesilovače

Odpory (neuvedené typy TR 112a), odporové trimry (TP 041 nebo TP 012)

| | |
|------------------|-------------------------------|
| R_1 | 0,82 M Ω |
| R_2 | 33 k Ω |
| R_3 | 8,2 k Ω |
| R_4 | 270 Ω |
| R_5 | 0,1 M Ω |
| R_6 | trimr 0,22 M Ω |
| R_7 | 15 k Ω |
| R_8 | 330 Ω |
| R_9 | TR 144, 1,5 k Ω /0,5 W |
| R_{10} | TR 510, 220 Ω /6 W |
| R_{11} | trimr 220 Ω |
| R_{12}, R_{13} | vinuté 0,27 Ω |
| R_{14} | TR 144, 10 Ω /0,5 W |
| R_{15} | 5,6 k Ω |
| R_{16} | 270 Ω |

Kondenzátory

| | |
|-------|---------------------------------|
| C_1 | 1 μ F/70 V, TE 988 |
| C_2 | 50 μ F/35 V, TE 986 |
| C_3 | 20 μ F/15 V, TE 984 |
| C_4 | 50 μ F/35 V, TE 986 |
| C_5 | 200 μ F/6 V, TE 981 |
| C_6 | 0,1 μ F, TC 181 |
| C_7 | 20 μ F/70 V, TE 988 |
| C_8 | 2 kusy 500 μ F/35 V, TE 986 |
| | 120 pF, TC 281 |

Tranzistory

| | |
|-------|-----------------------------------------------------------------|
| T_1 | KF506 až 508, KFY34, KFY46 |
| T_2 | KF503, KF504 nebo jako T_1 , avšak vybraný s $U_{CE0} > 60$ V |
| T_3 | KU602, KU605 až 607, KUY12 |
| T_4 | 2N3055 apod. párováné |
| T_5 | 2N4908 |

Diody

| | |
|------------|----------|
| D_1, D_2 | KY130/80 |
|------------|----------|

Deska s plošnými spoji K 01

Seznam součástek napájecího zdroje

| | |
|----------------------|-------------------------------------------|
| R_{21} | TR 636, 1,8 k Ω /2 W |
| C_{21} až C_{23} | 47 nF/100 V, TC 180, TC 235 |
| C_{24} | 5000 μ F/50 V, TC 937, TC 937a |
| D_{21} až D_{24} | KY708 |
| D_{25}, D_{26} | KZ724, KZZ76 |
| Tr | sírový transformátor podle popisu v textu |

maximální kmitočet při napájecím napětí ± 5 V asi 3 kHz, při $\mu A748$ asi 30 kHz atd. Lze použít i typ $\mu A709$ s příslušnými kompenzačními prvky. —Mi-Elektronik č. 10/1975

Jednoduchá indikace vyladění pro tuner VKV

Během doby bylo v různých časopisech uveřejněno několik způsobů indikace vyladění pro přijímače VKV. Obvod na obr. 2 má proti uveřejněným zapojením několik výhod: je jednoduchý, s minimem součástek, a pracuje velmi uspokojivě. Zapojení pracuje tak, že při správném naladění stanice nesvítil ani jedna z diod LED.

Zapojení má minimální odběr proudu. Svití-li jedna z diod LED, je spotřeba asi 2 mA. Navíc lze odporem 470 Ω na výstupu operačního zesilovače omezit proud diod LED tak, aby svítící dioda zářila podle přání použivatele (svítí vždy pouze jedna z diod).

Nastavení obvodu je jednoduché. Stačí (při správném naladění stanice) nastavit potenciometr P_1 tak, aby nesvítila ani jedna z diod.

Operační zesilovač $\mu A741$ bylo možno nahradit i typem MAA504 (nebo jinými typy téže řady) s příslušnými kompenzačními prvky. —Mi-

Wireless World č. 1477 (září)/1975

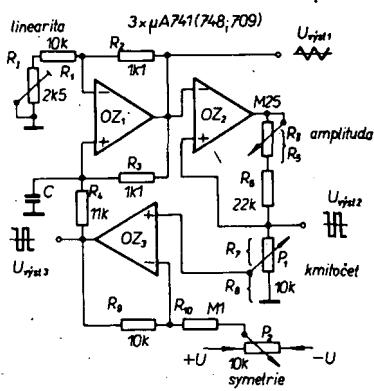
Generátor signálu trojúhelníkovitého a pravoúhlého tvaru

Generátor na obr. 1. se skládá z operačního zesilovače OZ_1 , zapojeného jako NIC (negative impedance converter), z kondenzátoru C , nabíjeného a vybijeného ze zdroje konstantního proudu, a ze Schmittova klopného obvodu (operační zesilovač OZ_2), jehož nastavením je určeno mezivrcholové napětí výstupního signálu trojúhelníkovitého průběhu. Operační zesilovač OZ_3 slouží jako měnič impedance. Aby byl kondenzátor C nabíjen skutečně ze zdroje konstantního proudu, musí být splněny tyto podmínky:

$$R_3 = R_2,$$

$$R_1 + R_{R1} = R_4,$$

$$I_C = U_{\text{výst} 3}/R_4.$$



Obr. 1. Generátor signálu pravoúhlého a trojúhelníkovitého tvaru

dosadí-li se do uvedeného vztahu prvky z obr. 1, lze kmitočet výstupního signálu určit ze vztahu

$$f = CU/I_C; f = 1/4t,$$

kde t je doba, za níž se zvětší napětí z nuly na špičkovou hodnotu, U je napětí na kondenzátoru, I_C je konstantní nabíjecí, popř. vybíjecí proud kondenzátoru.

Je-li kondenzátor nabíjen konstantním proudem, pak platí

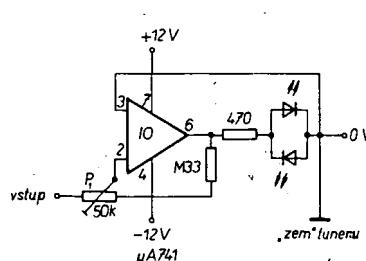
$$t = \tau = RC,$$

je-li např. kondenzátor $C = 2,2 \mu F$, je $f_{\text{max}} = 10$ Hz, při $C = 0,22 \mu F$ je $f_{\text{max}} = 100$ Hz, při $C = 22 nF$ je $f = 1$ kHz.

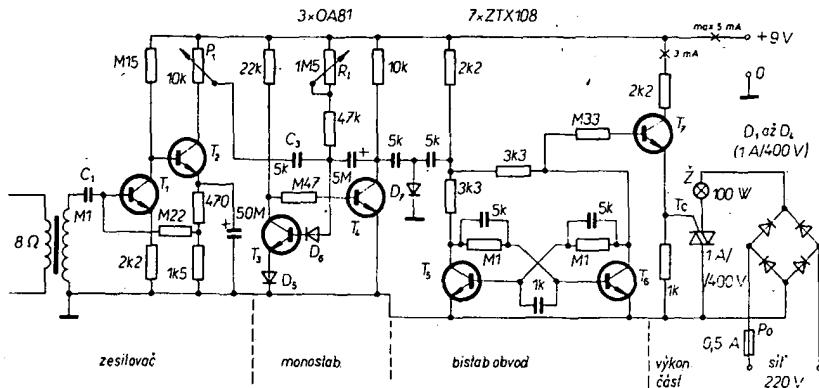
Proměnným odporem R_{11} lze měnit amplitudu výstupních napětí (a částečně i kmitočet) $U_{\text{výst} 1} = U_{\text{výst} 2}$ v meziích 0,3 až 3 V (při napájecím napětí ± 5 V).

Amplituda výstupního napětí $U_{\text{výst} 3}$ je přímo úměrná kmitočtu a tento signál lze po aktivním usměrnění použít jako kmitočtově proporcionalní řídicí napětí pro zapisovač nebo osciloskop XY.

Volba vhodného typu operačních zesilovačů závisí na požadovaném maximálním kmitočtu. Použije-li se např. $\mu A741$, je



Obr. 2. Indikace vyladění pro tuner VKV



Obr. 3. Spínač, ovládaný zvukem

Spínač, ovládaný zvukem

Zapojení na obr. 3 se skládá ze tří základních obvodů, ze zesilovače, monostabilního obvodu a z bistabilního obvodu. Vstupní signál se zesiluje zesilovačem na úroveň, nutnou k překlopení monostabilního obvodu. Vstupní signál se vede z reproduktoru na transformátor a z transformátoru na bázi T_1 . Báze T_1 má stejnosměrné předpětí, dané napětím na emitoru T_2 (přes odporník 220 k Ω). Monostabilní obvod zabíráne nežádoucímu spínání zátěže. Citlivost sepnutí (práh spínání) monostabilního obvodu se nastavuje trimrem R_1 . Výstupní napětí ze zesilovače (T_1 a T_2) lze upravit potenciometrem P_1 .

Bistabilní obvod má za úkol spínat nebo rozpinat zátěž (zavírat nebo otvírat tranzistor T_7). Dioda D_7 a kondenzátor 5nF slouží k získání záporných impulsů.

Výstupní signál z T_7 ovládá zátěž, která se spíná přes triak. S triakem 1 A/400 V lze spínat např. žárovku až 100 W.

Ze zapojení lze vypustit bistabilní obvod. Bude-li pak na vstupu rytmický hudební signál, bude svít žárovky modulován v rytmu skladby.

Všechny tranzistory v zapojení jsou typu ZTX108, lze je bez změny v zapojení nahradit tuzemskými typy KC508 nebo KC148.

-Mi-

Practical Electronics, květen 1975

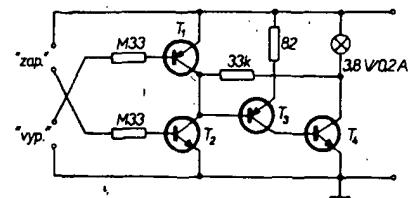
Jednoduchý anténní zesilovač

Zajímavý širokopásmový zesilovač, který lze použít např. jako anténní zesilovač, jako první zesilovací stupeň obrazových zesilovačů a dále i jako aperiodický mf zesilovač, je na obr. 4. Zesilovač má dva tranzistory, z nichž druhý pracuje v zapojení se společným kolektorem. Toto zapojení zmenšuje znatelně vliv parazitních kapacit a zátěže na para-

metry zesilovače. Přímá vazba mezi tranzistory a záporná zpětná vazba (většinou s odporem R_1) stabilizují jak stejnosměrný pracovní bod, tak i vlastnosti zesilovače při zesilování signálu. Odpor R_1 přizpůsobuje vstupní odpor zesilovače vlnovému odporu napájecího vedení. Filtr R_6 , C_3 zabíráne parazitním zpětným vazbám přes rozvod napájecího napětí. Amplitudové a kmitočtové charakteristiky zesilovače závisí na prvcích korekčního článku R_3 , C_2 v emitoru prvního tranzistoru. Příklad charakteristik pro různé prvky korekčního článku je na obr. 5 (plná čára $R_3 = C_2 = 0$, čárkována čára $R_3 = 200 \Omega$, $C_2 = 15 \text{ nF}$, čerchovaná čára $R_3 = 200 \Omega$, $C_2 = 220 \text{ pF}$).

Tranzistorový dotykový spínač

Jednoduchý dotykový spínač bez tranzistoru MOSFET je na obr. 6. V poloze „vyp.“



Obr. 6. Tranzistorový dotykový spínač

jsou všechny tranzistory zavřeny, teče jenom malý zbytekový proud. Přemostí-li se kontakty „zap.“ prstem, vede T_2 , T_3 i T_4 napětí na kolektoru T_4 klesá. Přes 33 k Ω se T_3 a T_4 zcela otevřou a žárovka se rozsvítí. Když se nyní prstem přemostí svorky „vyp.“, začne většina T_1 , napětí na bázi T_3 je kladné, T_3 a T_4 se začnou zavírat a napětí na kolektoru T_3 a na bázi T_4 stoupá, proud klesá a žárovka zhasne. Tranzistory jsou libovolné křemíkové. —ra—

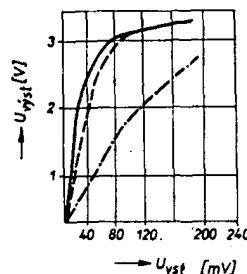
Elektor 48

Viceúčelový jednoduchý generátor

Z generátoru podle obr. 7 lze odebrat výstupní signál čtyř různých průběhů. Na výstupu I. je to trojúhelníkovitý nebo pilovitý průběh, na výstupu II. obdélníkovitý průběh nebo úzké impulsy.

Tranzistor T_4 spolu s odpory R_5 , R_6 a R_7 tvoří zdroj proudu pro nabíjení C_1 . Když je C_1 vybitý a T_5 vede, vede také T_2 , protože přes R_{12} teče proud báze. Kondenzátor C_1 se nabije. Tranzistor T_2 vede, T_1 a T_3 jsou zavřeny. Tento stav trvá tak dlouho, dokud se napětí na C_1 nezvětší na 10 V. Potom se napětí na R_{12} a tudíž napětí báze T_2 zmenší natolik, že se T_2 uzavře. Nyní vedou tranzistory T_1 a T_3 . Tranzistorem T_3 teče vybijecí proud, kondenzátoru C_1 . Protože nabijecí i vybijecí proud jsou stejné, vzniká na C_1 napětí trojúhelníkovitého průběhu, které lze odebrat z emitoru T_5 ; T_1 a T_2 vytvářejí klopný obvod, který přepíná nabíjení a vybijení C_1 . Na kolektoru T_1 je tedy napětí obdélníkovitého průběhu. Je-li spínač S sepnut, vybijí se C_1 při překlopení klopného obvodu okamžitě a napětí má pilovitý průběh. Na kolektoru T_1 je potom signál ve tvaru jehlových impulsů.

Kmitočet impulsů závisí na kapacitě kondenzátoru C_1 a na odporech R_9 a R_{10} . S hodnotami součástek podle obr. 7 je kmitočet asi 1 kHz pro signál obdélníkovitého a trojúhelníkovitého průběhu a 2 kHz pro signál pilovitého průběhu a jehlové impulsy. Kmitočet i poměr impuls-mezera se dá nastavit změnou C_1 a nahrazením R_9 a R_{10} potenciometry. Chcete-li udržet zkreslení menší než 0,5 %, je nutné měnit i C_1 v poměru k C_1 . —ra—

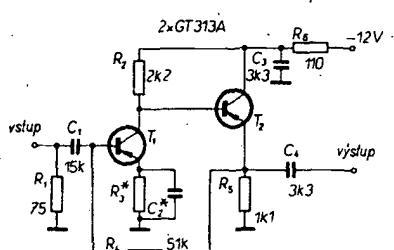


Obr. 5. Amplitudové charakteristiky širokopásmového zesilovače

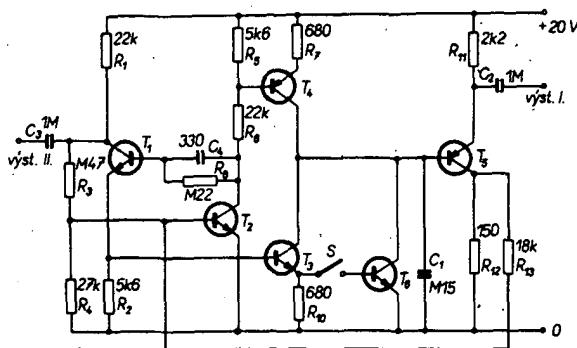
Autoři zapojení použili v praxi dva tyto zesilovače v sérii jako anténní zesilovače. První zesilovač měl $R_3 = C_2 = 0$, druhý zesilovač byl k prvnímu navázán přes kondenzátor 330 pF, jeho korekční člen byl $R_3 = 200 \Omega$, $C_2 = 220 \text{ pF}$. U druhého zesilovače byl vypošten odporník R_1 . Takt konstruovaný zesilovač měl v pásmu 100 kHz až 35 MHz zisk 70 dB.

-Mi-

Radio (SSSR), č. 6/1974



Obr. 4. Širokopásmový zesilovač



Obr. 7. Viceúčelový jednoduchý generátor

Vlastnosti magneticky měkkých feritů

Gustav Kristofovič, dipl. tech.

Úvod

Používání feromagnetických materiálů v elektronických zařízeních má dávnou tradici. Zpočátku byla používána jádra cívek sestavená z vyzáhaných železových drátků. Tento tvar jader se dosud zachoval např. u zapalovacích cívek motorových vozidel, ovšem s tím rozdílem, že nejsou používány drátky z obyčejného měkkého železa, ale z ušlechtilých materiálů.

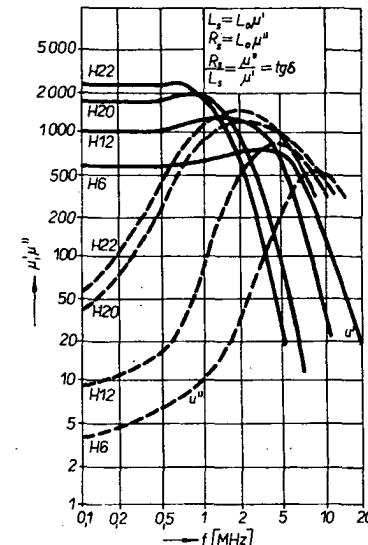
S rozvojem průmyslu (zejména radiotechnického) se stále více zvýšovaly požadavky na účinnost magnetických obvodů při zvyšujících se kmitočtech. Hledaly se nové magnetické materiály a ztráty výřivými proudy v jádru se omezovaly používáním tenkých vzájemně izolovaných plechů. Se zvětšujicimi se nároky na přenos vyšších kmitočtů se tloušťka plechu stále zmenšovala. Dosáhlo se tak určité meze; při dalším zmenšování se jednak neúměrně zvyšují náklady na výrobu, jednak se začne rychle zmenšovat činitel plnění, protože přibývají izolační vrstvy, které mají konečnou tloušťku.

Další vývoj postupoval cestou zmenšování vodivosti magnetických materiálů a vedl k objevu nových slitin (např. Mumetall, Permalloy apod.). Všechny tyto materiály mají měrný odpor řádově 10 až 100 $\mu\Omega\text{cm}$ a proto je lze používat pouze v oblasti zvukových kmitočtů, v nichž jsou pro své dobré vlastnosti využívány dodnes.

S rozvojem radiotechnického průmyslu se začaly hledat materiály, vhodné pro použití i na kmitočtech radiofrekvenčních, při nichž mají magnetická jádra skládaná z plechů neúměrně velké ztráty. Významný krok ke zmenšení ztrát byl vykonán zavedením práskových feromagnetických jader, která byla v prvních fázích rozvoje lisována ve tvaru dřívě používaných plechů. Z té doby pochází název „ferokartová“ jádra. Základem této práskových feromagnetických jader jsou částečky železa (popř. slitin), mechanicky vázané izolačním materiálem tak, aby byly jednotlivé částečky vzájemně elektricky izolovány. U tohoto typu jader se podstatně zmenšily ztráty výřivými proudy, ale současně se značně zmenšila i permeabilita. Pokles permeability je způsoben pojivou hmotou, jež působí jako rozptýlená vzduchová mezeera, kterou nelze zmenšovat bez nebezpečí, že dojde k vodivému spojení mezi jednotlivými částečkami a tím se opět zvětší ztráty výřivými proudy. Rozměry diskrétních částeček, z nichž jsou jádra tvořena, není v praxi možné zmenšit pod určitou mez. Po dlouhou dobu se tato jádra nepoužívala ani pro kmitočty v pásmu krátkých vln.

Velkým vývojovým skokem byl objev německého fyzika Hilperta, který v roce 1909 připravil nekovovou hmotu s feromagnetickými vlastnostmi. I když měl nový materiál velmi měrný odpor (řádově 10^3 až $10^7 \Omega\text{cm}$) a tedy i zanedbatelné ztráty výřivými proudy, celkové ztráty byly velké a permeabilita materiálu malá. První použitelná hmota tohoto typu byla ziskána až v roce 1933 spěkáním směsých krystalů feritů. Byly připraveny materiály s měrným odporem až $10^8 \Omega\text{cm}$ a s počáteční permeabi-

Průběh μ' a μ'' různých druhů feritů v závislosti na kmitočtu je na obr. 1 a 2.



Obr. 1. Diagram závislosti složek komplexní permeability na kmitočtu. Materiály typu H

Materiálové konstanty feritových hmot

Počáteční permeabilita μ'

Je to permeabilita určená směrnicí tečny magnetizační charakteristiky v jejím počátku. V praxi se obvykle nahrazuje permeabilitou amplitudovou, měřenou při malých amplitudách střídavé intenzity magnetického pole ($H = 4 \text{ mA/cm}$) bez stejnospěrného předmagnetování. Tato permeabilita se měří na měrných kroužcích (toroidech) a proto se pro ni někdy používá také označení permeabilita toroidní. V praxi ji lze určit poměrem indukčnosti L_1 cívky, navinuté na měrném toroidním jádru, k indukčnosti L_0 cívky, navinuté stejným způsobem na toroidu z nemagnetického materiálu (např. z organického skla, texgumoidu apod.) stejných rozměrů.

$$\mu_i = \frac{L_1}{L_0}$$

Ztrátový úhel a měrný ztrátový činitel $\operatorname{tg} \delta / \mu$

Ztrátový úhel δ je úhel fázového posuvu mezi veličinami B a H . Tangens ztrátového úhlu je podíl imaginární a reálné složky komplexní permeability;

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{\mu''}{\mu'} = \frac{r_s}{\omega L_p} = \frac{\omega L_p}{R_p}, \text{ kde}$$

μ' je reálná složka komplexní permeability,

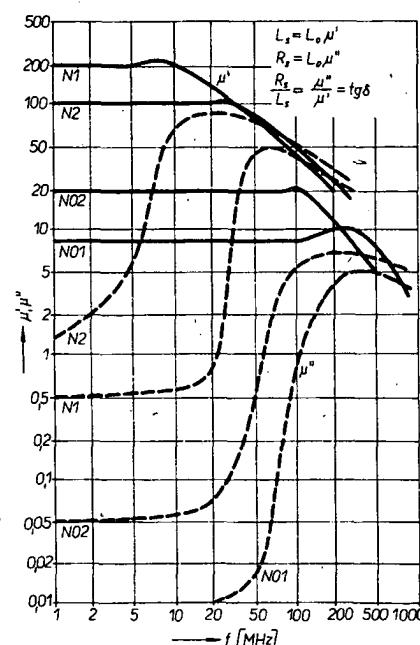
μ'' je imaginární složka komplexní permeability.

r_s ztrátový odpor cívky pro sériové náhradní zapojení,

ωL_p indukční reaktance cívky pro sériové náhradní zapojení.

R_p ztrátový odpor cívky pro paralelní náhradní zapojení.

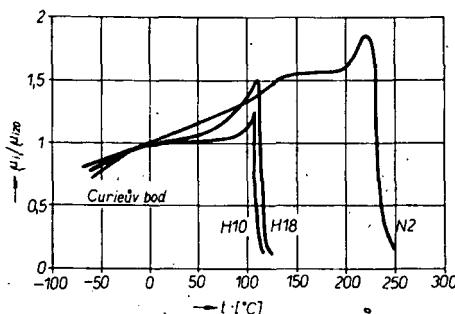
ωL_s indukční reaktance cívky pro paralelní náhradní zapojení.



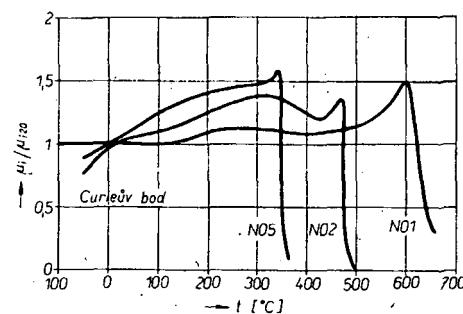
Obr. 2. Diagram závislosti složek komplexní permeability na kmitočtu. Materiály typu N

Curieova teplota t_{Cur}

Je to kritická teplota, při níž materiál přechází z feromagnetického stavu do stavu paramagnetického. Protože k tomuto přechodu nedochází ideálně skokovou změnou, nelze Curieovu teplotu určit jednoznačně přesně. Pro technickou potřebu se definuje jako teplota, při níž se počáteční permeabilita μ' zmenší na polovinu permeability, naměřené při 20°C . Typický průběh normalizovaných křivek počáteční permeability v závislosti na kmitočtu je na obr. 3 a 4. Tyto závislosti jsou důležité pro návrh teplotní kompenzace laděných obvodů.



Obr. 3. Závislost počáteční permeability na teplotě. Materiály typu H10, H18, N2



Obr. 4. Závislost počáteční permeability na teplotě. Materiály typu N01, N02, N05

Magnetická indukce v nasycení B_s .

Je u všech druhů feritových materiálů malá ve srovnání s kovovými magnetickými materiály a zmenšuje se při zvětšování teploty. Z těchto důvodů se feritové materiály nehodí pro přenos výkonu při nízkých kmitočtech.

Koercitivní síla H_c .

Je to intenzita magnetického pole, nutná k potlačení remanentní indukce B_r na nulu. Materiály typu H s velkou permeabilitou mají $H_c < 1 \text{ A/cm}$, ferity typu N mají koercitivní sílu asi 0,5 až 15 A/cm. U feritů s velkou koercitivní silou, tj. s velkým remanentním magnetismem, je nutno při nastavování obvodu dávat pozor na případné předchozí zmagnetování jádra. Stejnosměrné zmagnetování jádro časem ztrácí část svého remanentního magnetismu a protože permeabilita je mj. závislá též na stejnosměrné složce

magnetického pole, obvod se časem rozladauje. Tohoto jevu (závislosti permeability na magnetické indukci) lze využít např. při konstrukci rozmítaných generátorů kmitočtu apod.

Hysterezní ztráty.

Při použití feritových materiálů na vysokých kmitočtech a s malým sycením jsou hysterezní ztráty zpravidla tak malé, že je lze ve srovnání s ostatními ztrátami zanedbat.

Je-li indukčnost cívky tak velká, že se již začnou uplatňovat hysterezní ztráty, je i měrný ztrátový činitel $tg\delta/\mu_0$ závislý na amplitudě sycení, jež závisí na rozdílech magnetického obvodu, na indukčnosti L a na efektivní hodnotě střídavého proudu I .

V tabulkách materiálu se udává hysterezní činitel pro jádro o objemu 24 cm^3 s konstantním průrezem a s efektivní permeabilitu

tou 100 a označuje se q_2 (24-100). Jeho rozměr je

$$\frac{\Omega}{H^{3/2} \text{ mA}}$$

Pro libovolný objem V a efektivní permeabilitu μ_e lze hysterezní činitel určit ze vztahu $q_2 = [q_2(24 - 100)] \left(\frac{\mu_e}{100} \right)^{24} / V$, kde

$q_2(24 - 100)$ je měrný hysterezní ztrátový činitel určený z tabulek,
 μ_e efektivní permeabilita materiálu.

Hysterezní činitel je udáván pro změnu $H_1 = 5 \text{ mA/cm}$, $H_2 = 20 \text{ mA/cm}$.

(Pokračování)

Vertikální anténa

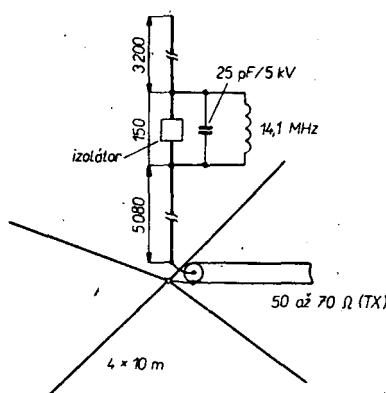
Zdeněk Novák, OK2ABU

Během řady let provozu na amatérských pásmech jsem stále hledal anténu, která by vyhověla všem mým požadavkům s vynaložením minimálních nákladů a která by zaručila svojí stabilní konstrukci přetrávání všech nástrah počasí naší Vysočiny. Požadavky, které jsem si kládil, byly: mechanická pevnost a trvanlivost, konstrukce bez choulostivých a obtížně nastavitelných prvků jako trapů apod., nepríliš velké rozměry, slušná účinnost, jednoduché nastavení a pokud možno použití pro více amatérských pásem. Dále popsaná anténa těmto požadavkům vyhovuje.

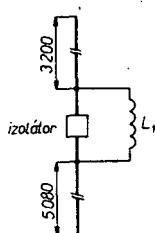
Při návrhu antény jsem vycházel ze symetrického dipolu, napájeného laděným vedením [1], [2], [3]. Tento typ antény se vyznačuje možností výběrového přizpůsobení. Další výraznou vlastností je směrovost závislá na délce antény vzhledem k vyzařovanému kmitočtu. Jedná se vlastně o anténu GP o rozmezích pro pásmo 7 MHz, napájenou laděným vedením. Pomocí tohoto vedení a ladícího členu, umístěného u vysílače, lze anténu naladit na 3,5, 7, 14, 21 a 28 MHz. Její rozměry jsou na obr. 1.

Mechanická konstrukce je skutečně velmi jednoduchá. Stačí například i drát délky 10 m, nesený dřevěným stožárem. V mé případě je vertikální záříč zhotoven z duralové trubky o $\varnothing 40 \text{ mm}$ a délce 5 m, nastavené další trubkou o $\varnothing 25 \text{ mm}$ a délce rovněž 5 m. Jinou možností je zkrácené provedení záříč podle obr. 2. Cívka L_1 prodlužuje záříč na elektrickou délku 10 m. Tento záříč vznikl z antény popsanej v [4]. Pro zajimavost je na obr. 3 nakreslena celá tato anténa. Má

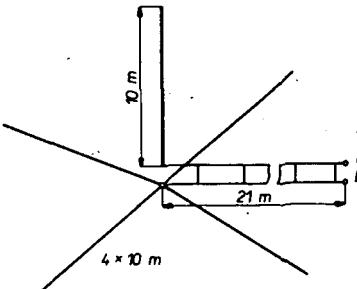
pracovat v pásmech 7, 14, 21 a 28 MHz. Při zkouškách s touto anténou jsem nedosáhl uspokojivého ČSV v pásmu 21 MHz. Pravděpodobně proto není v dalších ročnicích uveden příručky tato anténa uváděna.



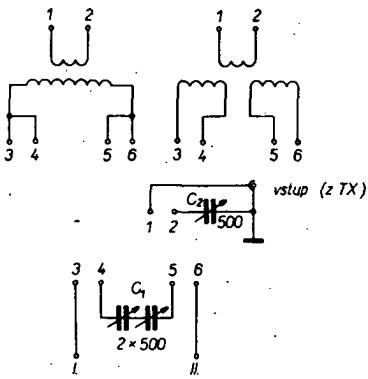
Obr. 1. Rozměry antény



Obr. 2. Zkrácený vertikální záříč



Obr. 3. Anténa GP pro 7, 14, 21 a 28 MHz podle [4]



Obr. 4. Obvody k ladění antény

Tab. 1.

| Pásma [MHz] | Počet závitů | |
|----------------|--------------|-----|
| | 3-6 | 1-2 |
| 3,5 | 40 | 15 |
| 7 | 2 × 8 | 5 |
| 14, 28 | 6 | 3 |
| 21 | 2 × 4 | 3 |

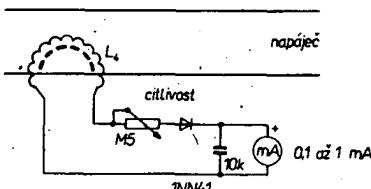
Cívka 1-2 je navinuta přímo na střed 3-6, 3-6 je vinuta stále stejným směrem.

jen v kmitně napětí, tj. paralelním laděním obvodem, na 7 a 21 MHz je systém napájen proudem a laděný obvod je sériový. Na obr. 4 je nakreslen sériový i paralelní obvod a v tab. 1 jsou uvedeny počty závitů cívky. Cívky jsou navinuty na tělkách o Ø 35 mm, která jsou v mém případě novodurová a celek je umístěn na paticích ze starých elektronických zařízení AZ11. Cívky zasuneme do objímky AZ11, umístěné v ladicím článku, podle příslušného amatérského pásmá, kde chceme vysílat. Ladicí kondenzátory jsou staré z rozhlasového přijímače.

Celou anténu jsem umístil na dřevěný stožár do výšky asi 5 m. Vodorovné dráty zemní roviny tvoří současně kotvy tohoto stožáru. Další tři silikonové kotvy jsou asi ve 2/3 výšky záříče. Vertikální záříčí je ke dřevěnému stožáru připevněno pomocí textumoidové desky. U antény GP je impedanční páteř antény okolo 30 až 50 Ω a napájecí vlny napětí je tedy poměrně malé. U mé antény může vlna napětí v závislosti na kmitočtu dosáhnout značné velikosti. Je tedy na místě použít kvalitnější izolátor, aby se zamezilo dielektrickým ztrátám. Sám jsem si vědom, že textumoid není nejlepším řešením.

O umístění antény platí obecná pravda, že ve volném prostoru a v optimální výšce umístěná anténa je na tom mnohem lépe než ta, která stojí ve stísněném prostoru naší zahrádky.

Ladění antény je jednoduché. Nejvhodnější je použít reflektometr, který je dnes nezbytnou pomůckou každého amatérského vysílače. C_1 ladí systém do rezonance, C_2 upravuje vazbu vysílače s anténou. Ladi se na nejmenší ČSV při současné kontrole maximálního vlny proudu v napájecí. Proud v napájecí nejsnázse kontrolujeme žárovkou, případně obvodem podle obr. 5. Maximální



Obr. 5. Obvod pro měření vlny proudu v napájecí; L_1 má asi 20 z na libovolném toroidálním jádru

proud v napájecí nesouhlasí s pravidly s nejlepším ČSV. Při správné volbě poměru L/C v anténním obvodu lze na všech pásmech v celém jejich rozsahu nastavit ČSV 1:1 a tím zaručit maximální přenos energie do antény. V podstatě se jedná o to, aby se impedance napájecího vedení nelišila od impedance obvodu LC . U „klasických“ návodů na ladicí anténní obvody se to řeší odběrkami na cívce pro napájecí vedení. To však cívku komplikuje. Nejlépe je optimální počet závitů odzkoušet na cívce v provizorním provedení a pak teprve vložit cívky „na čistou“.

Zisk antény bude na 7 MHz odpovídat běžné GP, na vyšších pásmech je mírně větší. Na 3,5 MHz, kde je anténa krátká, je pro bližší stanice zisk menší o 1 až 2 S. Na větší vzdálenosti odpovídá zisk antény invertované V pro 3,5 MHz. Přirozeně je anténa všeobecná, což je též její značnou výhodou.

Za úvahu by stalo prodloužit délky záříče i drátů zemní roviny na 20 m, címkou byla anténa „plnorozměrná“ i pro 3,5 MHz. Naproti lze použít i délky 5 m – pak anténa pracuje na 14, 21 a 28 MHz, případně i na 7 MHz. A ještě maličkost. Při použití symetrického článku Π jako ladicího článku lze použít napájecí libovolné délky a anténu by pak bylo možno ladit na kterýkoli kmitočet pásmá KV.

Závěr

Hlavní přednosti systému je podle mého názoru „láce“, jednoduchost, snadné nastavení a především možnost použití na více pásmech. V neposlední řadě pak i malé ztráty v napájecí. Nevýhodou je nutnost použít ladicí antennní člen, jeho přelaďování při změně pásem a výměna cívek. Uvažujeme ovšem, že jde o obvod, který omezuje využití harmonických kmitočtů a tedy přispívá k omezení TVI, a že v řadě případů se tento obvod uplatňuje i pro napájení systémů s napájecím 50 či 70 Ω, vidíme, že nevýhoda se mění spíše ve výhodu. Popisovaná anténa nemůže pochopitelně nahradit směrový systém. Jistě by byl zajímavý posudek, týkající se využívání úhlů antény z pohledu fundováých „anténářů“, mezi které se autor nemůže počítat.

Literatura

- [1] The Radio Amateur's Handbook 1975, str. 595.
- [2] Amatérské krátkovlnné antény, str. 230.
- [3] The A.R.R.L. Antenna book 1970, str. 188.
- [4] The Radio Amateur's Handbook 1972, str. 592.

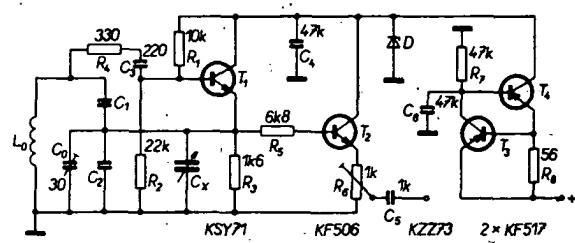
Stabilní VFO

Zdeněk Makarius

Základem každého komunikačního přijímače je stabilita kmitočtu místního oscilátoru. Vyrobit v amatérských podmínkách skutečně stabilní oscilátor není jednoduchá záležitost. Vyhodné součásti na našem trhu chybí. Jedná se hlavně o otočné kondenzátory, z kterých jsou dostupné jen inkurantní typy. Otočné kondenzátory, které jsou na trhu, mají pro většinu zapojení VFO nevhodné parametry – velkou kapacitu při zavřeném kondenzátoru. Využitím plechů rotoru i statoru obvykle dochází ke zhoršení mechanické pevnosti otočného kondenzátoru. Chciť bych upozornit širokou amatérskou veřejnost na typ oscilátoru, kterému právě vyhovuje kondenzátor o velké kapacitě (nejvhodnější podle zkušenosti je 250 až 350 pF).

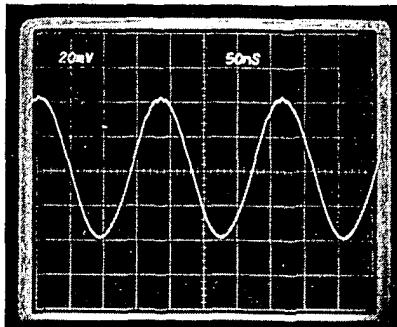
Schéma oscilátoru je na obr. 1. Samotný laděný obvod tvořený prvky L_0 , C_0 , C_1 , C_2 a C_X je dobré impedančně přizpůsoben tranzistoru T_1 . Je to dánou značně velkými kapacitami C_1 a C_2 . Laděný obvod je tlumen odporem R_3 v emitoru tranzistoru T_1 . Paralelní kombinaci odporů R_1 , R_2 a vstupního odporu tranzistoru můžeme zanedbat. Nezaděbatelné je vliv kapacity přechodu bázekolektor tranzistoru T_1 , která je velmi závislá na napájecím napětí. Napájecí napětí je proto dostatečně stabilizováno. Na místě tranzistoru T_1 je nutno vybrat takový typ, který má parazitní kapacitu báze-kolektor

změně kapacity mění i činitel kladné zpětné vazby, mění se i velikost výstupního napětí. Vyhodnou volbou pracovního bodu a sériového člena R_4 a C_3 však lze tuto chybou vykompenzovat. Změna výstupního napětí při rozladění oscilátoru je potom maximálně 2 dB. Láděný oscilátor s tranzistorem T_1 je nutno dobré oddělit. Existuje mnoho zapojení oddělovacího stupně. Vzhledem k tomu, že samotný oscilátor dává mezivhodové výstupní napětí až 8 V (špička-špička), stačí jednoduché oddělení emitorovým sledovačem s odporem R_5 v přívodu k bázi. Celý obvod je vázán stejnospěrně. Na obr. 2



Obr. 1. Schéma stabilního VFO

nejmenší. V tuzemsku je nejvhodnější typ KSY71, který má vysoký mezní kmitočet. Vzhledem k tomu, že otočný kondenzátor při



Obr. 2. Průběh výstupního napětí
(T₂ = KSY71)

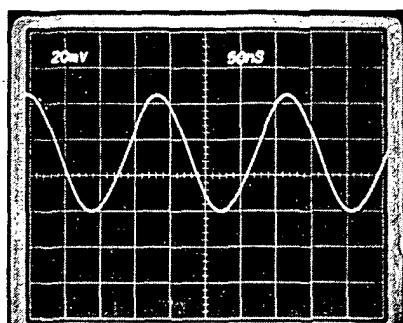
vidíme průběh výstupního napětí popisovaného VFO (výstupní napětí je měřeno sondou 1/10). Na místě T₂ byl použit tranzistor KSY71, který je pro daný oddělovač méně vhodný. V kladných, půlvlnách zobrazený kmitočtu (konkrétně 6 595 475 Hz) vidíme zřetelně zvlnění, jehož kmitočet je asi 100 MHz. Obr. 3 ukazuje naproti tomu průběh výstupního napětí, když je na místě T₂ tranzistor KF506. Žkreslení se již neprojevuje. Příčina je ve značné kapacitě bázekolektor tranzistoru T₂. Protože kvalita výstupního napětí je vyhovující, není pro většímu použití za VFO ještě zvláštní dolní propust. Je v zapojení částečně realizována integračním členem R_s a C_{bc} T₂. Nastavení velikosti výstupního napětí potenciometrickým trimrem R_e je vhodné k dosažení nejlepšího šumového čísla a zisku směšovače v zařízení, kde by byl tento oscilátor použit.

Jak již bylo řečeno, tento VFO potřebuje ke své činnosti stabilizované napětí. Jednoduchá zapojení stabilizátorů zde nejsou vhodná. Obvyklá změna stabilizovaného napětí 0,05 až 0,1 V na změnu napájecího napětí o 1 V se již projevuje změnou kmitočtu o 150 až 300 Hz. Poměrně velmi jednoduchým způsobem lze dosáhnout změny 0,001 V/1 V, která se projeví posuvem kmitočtu o max. 10 Hz. Stabilizátor je osazen tranzistory T₃ a T₄ v obvodu generátoru konstantního proudu, který napájí Zenerovou diodu D. Odporom R_k je nastavena vhodná velikost konstantního proudu podle vzorce:

$$R = \frac{0,625}{I} \quad [\Omega; A]$$

Tento stabilizátor je vhodný jen pro stabilizaci napětí v zapojeních s malým odběrem.

Vhodné součásti ke stavbě popisovaného VFO jsou v tuzemsku ke koupì. Při stavbě je nutno dodržet několik zásad. Odpor R₁ až



Obr. 3. Průběh výstupního napětí
(T₂ = KF506)

Tab. 1. Součásti laděného obvodu

| C _x [pF] | C ₁ [pF] | C ₂ [pF] | L ₀ [μH] |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 100,0000 | -1071,0000 | ,179,0000 | 4,5867 |
| 110,0000 | 1041,0000 | 209,0000 | 4,1577 |
| 120,0000 | 1017,0000 | 233,0000 | 3,8742 |
| 130,0000 | 990,0000 | 260,0000 | 3,6286 |
| 140,0000 | 969,0000 | 281,0000 | 3,4591 |
| 150,0000 | 945,0000 | 305,0000 | 3,3055 |
| 160,0000 | 924,0000 | 326,0000 | 3,1876 |
| 170,0000 | 906,0000 | 344,0000 | 3,0957 |
| 180,0000 | 888,0000 | 362,0000 | 3,0163 |
| 190,0000 | 870,0000 | 380,0000 | 2,9480 |
| 200,0000 | 852,0000 | 398,0000 | 2,8892 |
| 220,0000 | 822,0000 | 428,0000 | 2,8017 |
| 245,0000 | 789,0000 | 461,0000 | 2,7247 |
| 270,0000 | 759,0000 | 491,0000 | 2,6716 |
| 300,0000 | 726,0000 | 524,0000 | 2,6304 |
| 350,0000 | 678,0000 | 572,0000 | 2,5985 |
| 380,0000 | 657,0000 | 593,0000 | 2,5886 |
| 400,0000 | 642,0000 | 608,0000 | 2,5885 |
| 450,0000 | 609,0000 | 641,0000 | 2,5975 |

R_s musí být s kovovou vrstvou. Všechny kondenzátory jsou keramické kromě C₁ a C₂, které složíme z typu TC 216 (zalisovaná slida). Kompenzace laděného obvodu kondenzátory o záporném teplotním koeficientu nepřinesla téměř žádné zlepšení parametrů dlouhodobé stability kmitočtu, proto jsem od ní upustil. Provedení čívky L₀ je velmi důležité. Je vhodné použít keramické tělesko o Ø 15 až 20 mm a vinut v drátem o Ø 0,65 až 1 mm CuS. Po navinutí je nutné vinutí zpevnit lepidlem Epoxy 1200.

Pro snazší realizaci uvádím hodnoty součástek laděného obvodu (viz tab. 1), které jsem zpracoval na samočinném počítači. Zároveň je volen rozsah VFO 5 až 5,5 MHz, který považuji za nejběžnější. Pro vážné zájemce jsem ochoten proti známce vypočítat hodnoty součástek i pro jiné rozsahy kmitočtů a kapacit ladících kondenzátorů.

Popisovaný oscilátor byl zhotoven ve dvou exemplářích. Používají jej OK3PQ a klubová stanice OK3VSZ ve svých transceiverech. Bude též použit v připravovaném celotranzistorovém transceiveru.

Naměřené parametry

Kmitočtový rozsah: 4,998 až 5,502 MHz.

Stabilita kmitočtu: f = 5,200 MHz, lepší jak 100 Hz za 2 hod.

Stabilita amplitudy: 3 % = 1,5 dB v celém rozsahu ladění.

Výstupní napětí: 0 až 2,5 V.

Rozpis součástek

| | |
|---------------------------------|-----------------|
| R ₁ | 10 kΩ |
| R ₂ | 22 kΩ |
| R ₃ | 1,6 kΩ |
| R ₄ | 330 Ω |
| R ₅ | 6,8 až 10 kΩ |
| R ₆ | 1 kΩ |
| R ₇ | 47 kΩ až 0,1 MΩ |
| R ₈ | 56 Ω |
| C ₀ | 30 pF trimr |
| L ₀ | viz tab. 1 |
| C ₁ , C ₂ | viz tab. 1 |
| C ₃ | 220 pF |
| C ₄ | 47 nF až 0,1 μF |
| C ₅ | 1 nF |
| C ₆ | 47 nF až 0,1 μF |
| T ₁ | KSY71 |
| T ₂ | KF506 |
| T ₃ | KF517 |
| T ₄ | KF517 |
| D | KZ73 |



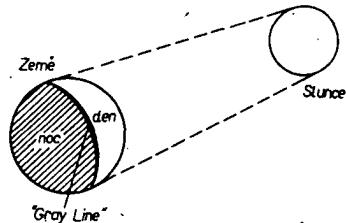
denní DX provoz
v pásmu BOM

Většina radioamatérů setrvává v domnění, že navazovat DX spojení v pásmu 80 m vyžaduje mohutné antény a mnoho vynaloženého času v nočních hodinách. Že lze dělat téměř neuvěřitelná DX spojení bez „ponocování“ a s průměrnými anténnami objevili a ověřili radioamatéři z Kalifornie. Zvláštní fenomén šíření elektromagnetických vln, který tato spojení umožňuje, nazvali „Gray Line“ – doslova přeloženo je to šedá linie a volněji a přesněji „pásmo soumraku“. Nechme nejdříve mluvit faktu – seznam některých spojení, navázaných pomocí „Gray Line“ v letech 1974 a 75.

| Datum | Čas (GMT) | Stanice ve spojení | 16. 11. 74 | 14.33 | 4X4NJ - K6UA |
|------------|-----------|--------------------|------------|-------|----------------|
| 28. 1. 74 | 14.23 | MP4BJS - W6NLZ | 30. 11. 74 | 11.58 | UL7GW - W4QCW |
| 28. 1. 74 | 14.57 | OJØAM - W6NLZ | 16. 12. 74 | 00.41 | VU2GDG - W6NLZ |
| 5. 2. 74 | 14.42 | OH5VT - K6UA | 20. 12. 74 | 01.10 | 4S7PB - K6UA |
| 5. 2. 74 | 14.54 | SM5SB - K6UA | 10. 1. 75 | 14.37 | ET3USE - K6UA |
| 16. 2. 74 | 14.50 | SM5BLA - W6NLZ | 13. 1. 75 | 14.45 | 9K2DC - W6NLZ |
| 17. 2. 74 | 14.45 | 3B8AX - K6UA | 3. 2. 75 | 06.23 | GC2FMV - KS6DH |
| 20. 3. 74 | 14.10 | AP2AD - W6NLZ | | | |
| 28. 8. 74 | 10.30 | VS6DO - WB2FZO | | | |
| 1. 9. 74 | 10.30 | VS6DO - KP4AST | | | |
| 5. 9. 74 | 06.00 | TU2DO - K6SEN/KX6 | | | |
| 30. 10. 74 | 14.29 | OZ5KF - W6NLZ | | | |

Co je to „Gray Line“

Stručně řečeno je to pásmo soumraku okolo Země, pruh, rozdělující osvětlenou



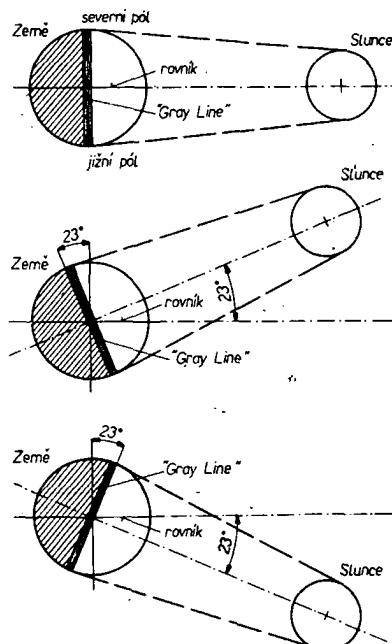
Obr. 1. „Gray Line“

část zeměkoule od neosvětlené (obr. 1). Mezi dvěma mísami na Zemi, která leží v tomto pásmu, tj. kde probíhá současně východ nebo západ Slunce (popř. východ-západ nebo západ-východ), existuje otevřený vlnový „kanál“, který umožňuje vzájemné spojení.

Co „Gray Line“ umožňuje

Využívání tohoto způsobu šíření umožňuje předpověď a předem si naplánovat spojení s DX stanicemi v určitých místech. Je tedy možné si předem vykorespondovat sked. K realizaci spojení postačí anténa kvality půlvlnného dipólu. Stanice, uvedené v seznamu spojení, používají v pásmu 80 m antény:

| | |
|-----------|-----------------------|
| W6NLZ | dvouprvková ZL |
| OJØAM | 25 m vysoko, |
| OH5VT | A/4 vertikál, |
| K6UA | A/4 vertikál, |
| SM5SB | dvouprvkový QUAD, |
| SM5BLA | 33 m vysoko, |
| 3B8AX | inv. Vee, 40 m, |
| AP2AD | dipól, 8 m, |
| VS6DO | dipól atop, 65 m, |
| TU2DO | 18 AVQ, |
| K6SEN/KX6 | vertikální dipól, |
| OZ5KF | dipól 55 m vysoko, |
| 4X4NJ | 18 AVT, |
| VU2GDG | inv. Vee 20 m vysoko, |
| 4S7PB | dipól, 15 m vysoko, |
| ET3USE | dipól, 12 m vysoko, |
| 9K2DC | dipól, 6 m vysoko, |
| KS6DH | dipól, 13 m vysoko; |



Obr. 2. Vzájemná poloha Země a Slunce

Samozřejmě i při tomto způsobu šíření platí „čím lepší anténa, tím lepší výsledky“.

Konečně nezanedbatelnou výhodou je možnost „sbirat“ DXCC na 80 m a nebyť přítom chronicky nevyspalý „Gray Line“ lze využívat asi 2 hodiny denně – ráno, plus minus půl hodiny okolo východu Slunce, a večer, plus míinus půl hodiny okolo západu Slunce.

Jak určit místa, kterými „Gray Line“ prochází

K určení míst, kterými „Gray Line“ prochází, si můžete zhotovit jednoduchou pomůcku. Potřebujete jakýkoli globus, kus tvrdšího kartonu a tab. 1.

Při konstrukci pomůcky zjednodušíme některé zákony nebeské mechaniky a bude me předpokládat, že

1. Slunce se otáčí okolo Země, a to jednou za rok,

2. osa Země, procházející severním a jižním pólem, je perfektně vertikální.

Zjistíme, že se Slunce při své pomyslné cestě okolo Země dostane do krajních poloh podle obr. 2 a osa jeho spojnice se Zemí se v těchto krajních případech odchylí od roviny rovníku o 23° (slunovrat – obratník Raka a obratník Kozoroha). Na své pomyslné dráze prochází tedy Slunce dvakrát rovinou rovníku – jednou 21. března a podruhé 21. září (rovnodennost).

V kartonu vystříhnnete otvor o průměru globusu a navléknete jej na globus (obr. 3). Pomocí úhlovému nebo rovnoběžkám na globusu (zeměpisné šířky) umístěte karton tak, aby svíral s osou globusu úhel, odpovídající dané roční době (datu). Příslušný úhel zjistíte buď z obr. 4, nebo přesněji z tab. 1. Potom natočte globus okolo osy tak, aby vnitřní okraj kartonu (vystřízeného otvoru) procházel mísítem vašeho OTH. A vše je hotovo. Obvod vystřízeného kruhového otvoru udává polohu pásmá soumraku – „Gray Line“. V úvahu pro spojení případají všechna místa, ležící na „Gray Line“.

Tab. 1 platí pro východ Slunce. Při západu Slunce použijete stejné úhly, ale v opačném směru.

Příklad

Je leden a proto jako příklad určíme, s kterými mísami na Zemi lze na „Gray Line“ navázat spojení koncem ledna. V tab. 1 vyhledáme pro 25. ledna údaj 19° J. Podle uvedeného postupu nastavíme na globus karton s otvorem tak, aby jeho rovina svírala s osou globusu úhel 19° a aby kolmice na plochu kartonu byla odkloněna jižně od rovníku. Zjistíme, že „Gray Line“ prochází přibližně těmito mísami: Alžír, Guineá, nedaleko ZD9, tichomořskou oblastí – ostrovy Tonga, Samoa, Gilbert, Marshallovými ostrovami, Kurilskými ostrovami a nejvzdálenější oblastí UAO. Tato situace platí pro východ Slunce, tj. v rozmezí asi 06.30 až 07.30 SEČ. Pro západ Slunce postupujeme stejně, ale úhel 19° nastavíme tak, aby kolmice na plochu kartonu byla odkloněna severně od rovníku. Odpoledne „Gray Line“ prochází evropskou částí TA, Rudým mořem, Somálskem, Madagaskarem, ostrovy Kerguelen, Tichomořím, Kalifornií, některými státy USA a Kanady, Grónskem a Islandem.

Závěr

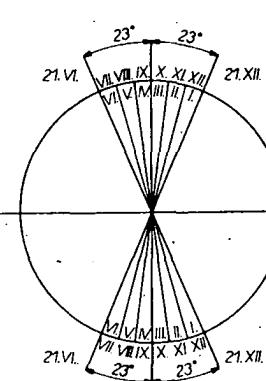
„Objevitelé“ tohoto fenoménu šíření, kalifornští radioamatéři W6NLZ, K6UA a K6SSS, piší, že ověřovali tento způsob provozu několik let, než se rozhodli jej popsat (CQ 9/75). Pro všechny, kdo pracují rádi v pásmu 80 m, je to jistě velmi lákavé, a myslím, že mnoho našich amatérů bude chtít práci na „Gray Line“ vyzkoušet. Bylo by zajímavé shromáždit zkušenosť, které získají (nebo již získali?) československí radioamatéři. Napište proto o svých úspěších (i neúspěších) na „Gray Line“ do redakce AR!

—ra—

Tab. 1.

| Měsíc | den | úhel | Měsíc | den | úhel | Měsíc | den | úhel |
|-------|-----|----------------|-------|----------------|------|-------|----------------|------|
| I. | 1. | 23° J | 16. | 9°S | | 10. | 4° S | |
| | 2. | 23° J | 19. | 10° S | | 13. | 3° S | |
| | 10. | 22° J | 22. | 11° S | | 16. | 2° S | |
| | 16. | 21° J | 25. | 12° S | | 18. | 1° S | |
| | 21. | 20° J | 28. | 13° S | | 21. | 0° | |
| | 25. | 19° J | 1. | 14° S | | 23. | 0° | |
| | 29. | 18° J | 5. | 15° S | | 26. | 1° J | |
| II. | 2. | 17° J | 8. | 16° S | | 28. | 2° J | |
| | 5. | 16° J | 12. | 17° S | X. | 1. | 3° J | |
| | 8. | 15° J | 16. | 18° S | | 4. | 4° J | |
| | 12. | 14° J | 21. | 19° S | | 6. | 5° J | |
| | 15. | 13° J | 26. | 20° S | | 9. | 6° J | |
| | 18. | 12° J | 1. | 21° S | VI. | 11. | 7° J | |
| | 20. | 11° J | 10. | 22° S | | 14. | 8° | |
| | 23. | 10° J | 21. | 23° S | | 17. | 9° J | |
| | 26. | 9° J | 3. | 22° S | | 20. | 10° J | |
| | 28. | 8° J | 12. | 21° S | | 22. | 11° J | |
| III. | 3. | 7° J | 19. | 20° S | | 25. | 12° J | |
| | 6. | 6° J | 24. | 19° S | | 28. | 13° J | |
| | 8. | 5° J | 28. | 18° S | | 31. | 14° J | |
| | 11. | 4° J | 2. | 17° S | XI. | 3. | 15° J | |
| | 13. | 3° J | 5. | 16° S | | 7. | 16° J | |
| | 16. | 2° J | 9. | 15° S | | 10. | 17° J | |
| | 18. | 1° J | 12. | 14° S | | 14. | 18° J | |
| | 23. | 0° | 16. | 13° S | | 18. | 19° J | |
| | 26. | 1° S | 19. | 12° S | | 22. | 20° J | |
| | 29. | 2° S | 22. | 11° S | | 27. | 21° J | |
| | 31. | 3° S | 25. | 10° S | XII. | 3. | 22° J | |
| IV. | 3. | 4° S | 28. | 9° S | | 12. | 23° J | |
| | 5. | 5° S | 31. | 8° S | | 23. | 23° J | |
| | 8. | 6° S | 2. | 7° S | | | | |
| | 11. | 7° S | 5. | 6° S | | | | |
| | 13. | 8° S | 8. | 5° S | | | | |

Písmena J a S u údaje velikosti úhlu značí odklon spojnice Slunce a Země směrem jižně, popř. severně od rovníku



Obr. 4. Úhel odklonu spojnice Slunce a Země od roviny rovníku pro jednotlivé měsíce roku. Horní část obrázku platí pro východ Slunce, spodní část pro západ Slunce.

RADIOAMATÉR SKÝ SPORT

MLÁDEŽ A KOLEKTIVKY

Milí mladí přátelé!

V letošním roce došlo k úpravám posledních stránek Amatérského radia. Na základě dohody mezi redakcí AR a ÚRK Svazarmu ČSSR byla zřízena tato rubrika. Je určena především pro mládež, která se zajímá o radioamatérskou činnost a pro operátory kolektivních stanic. Kolektivní stanice jsou základním kamenem naší činnosti a jakousi línou nových operátorů a radioamatérů. Chtěli bychom, aby zájemci o radioamatérskou činnost neustále přibývalo. Proto vám budeme přiblížovat činnost v kolektivních stanicích, odpovídat na vaše dotazy týkající se radioamatérské činnosti, a vysvětlovat vám vše, co je vám nejasné. Spoluhráci na naší rubrice přisílí řada našich předních amatérů. Proto posílejte své dotazy na všechno, co vás zajímá a co byste se chtěli dozvědět, pište připomínky k tomu, co se vám na naší činnosti líbí či nelíbí a jak by měla naše rubrika vypadat.

Věřím, že společně s vám se nám podaří vytvořit rubriku zajímavou a oblibenou, že získáme řadu nových zájemců o radioamatérské vysílání a že mnohým kolektivním stanicím pomůžeme rozložit různé problémy.

Své dotazy a připomínky pište na adresu: Josef Čech, Tyršova 735, 675 51 Jaroměřice nad Rokytnou.

Celoroční soutěž pro kolektivní stanice a posluchače

Pro oživení činnosti kolektivních stanic a zvýšení provozní zručnosti operátorů vyhlašuje ÚRK Svazarmu ČSSR celoroční soutěž – OK maratón – pro kolektivní stanice a posluchače.

Podmínky soutěže: soutěž se na všech pásmech všemi druhy provozu v kategorích:

A) kolektivní stanice,

B) posluchači.

Doba trvání soutěže: od 1. 2. 1976 do 31. 12. 1976.

Soutěž bude vyhodnocena každý měsíc a celkově za rok. V soutěži bude hodnocena každá stanice, která zašle hlášení alespoň za 7 měsíců, které si sama během roku zvolí. Body za jednotlivé měsíce se sčítají a stanice, která získá největší součet bodů za 7 měsíců, bude vyhlášena vítězem celoroční soutěže.

Bodování: spojení (poslech)

CW 3 body, fone/SSB 1 bod, RTTY/SSTV 5 bodů.

Spojení v závodech se nehodnotí, aby nebyly zvýhodněny stanice špičkové s lepším vybavením. Do soutěže se však počítají spojení navázaná v závodě TEST 160 a v Závodech třídy C, protože tyto závody slouží k výchově nových operátorů.

Na VKV neplatí spojení přes pozemní převáděče. Do soutěže se však počítají spojení v průběhu závodu Provozní aktiv, přičemž se každě kolmo hodnotí jako samostatný závod (viz bonifikace za účast v závodech) a spojení, navázaná během Polního dne mládeže.

Přídavné body, které se započítávají jen pro celoroční hodnocení:

3 body za každý nový prefix bez ohledu na pásmo jednu za soutěž;

3 body za každý nový čtverec QTH stanice OK jednu za soutěž.

Přídavné body, které lze započítat v každém ze 7 hodnocených měsíců:

30 bodů za účast v závodě, který byl zveřejněn v AR a RZ. Každý TEST 160 se hodnotí jako samostatný závod. U RP jen v závodě, který je vyhlášen také pro RP;

30 bodů za každého operátéra, který během kalendářního měsíce navázel alespoň 30 spojení.

Posluchači musí mít v deníku zapsánu také značku protistanic, předaný report, popř. kód předávaný v závodě. Posluchačům se do soutěže započítají i spojení, která během měsíce naváží do soutěže na kolektivní stanici, včetně přidavných bodů za prefix, čtverec QTH, účast v závodě i za činnost jako RO nebo PO. Tyto údaje však musí mít potvrzeny od VO kolektivní stanice.

Staniční deníky se budou kontrolovat namátkově během roku a u 10 nejlepších stanic na závěr soutěže.

Hlášení je nutné posílat jednotlivě za každý soutěžní měsíc nejdříve do 15. následujícího měsíce na adresu:

Radio klub OK2KMB, Box 3, 676 16 Moravské Budějovice.



Na tomto místě budeme pravidelně uvádět velmi stručně propozice závodů, konaných v příštím měsíci (viz Kalendář závodů a soutěží na str. 39). Předem krátký úvod ke mezinárodním závodům.

Pro stručnost uváděných podmínek závodů zavádeme několik zkratek, které se budou vždy v textu používat:

kód A – rozumí se RST a pořadové číslo spojení, počínaje 001.

Kategorie J – jednotlivci,

J/J – jednotlivci – jedno pásmo,

J/M – jednotlivci všechna pásmá,

K – klubové či kolektivní stanice, případně stanice s více operátory,

P – posluchači.

Kolektivity jsou povinny tuto skutečnost v deníku u každého závodu uvést a přihlašovat se do kategorie K.

Každý deník musí obsahovat mimo obvyklých údajů o spojeních i sumár s výpočtem výsledků, čestné prohlášení v angličtině, datum a podpis operátéra. Zásadně se při práci na vše pásmech píše každé pásmo na zvláštní list.

Deníky ze všech závodů se zasílají nejdříve do čtrnácti dnů po ukončení závodu na adresu: Ústřední radioklub, Vlinité 33, 147 00 Praha 4-Braník. Je vhodné deníky zasílat doporučeně a na obálku připsat poznámku „deník ze závodu“.

Vzor čestného prohlášení: „This is to certify, that in this contest I have operated my transmitter within limitations of my license and observed fully the rules and regulations of the contest“.

REF Contest

pořádá se ve dvou samostatně hodnocených částech – telegrafní a fonické. Vyměňuje se kód A, kategorie J, K. Každé spojení se hodnotí téma body, násobiče jsou země DUF, departmenty Francie, belgické provincie a švýcarské kantony na každém pásmu zvlášť. Údaje z deníku lze použít pro žádost o diplomu DUF, DTA DPF a DDFM po dobu dvou let po závodě místo QSL.

YL – OM Contest

probíhá ve dvou částech – CW a FONE, samostatně hodnocených. Začátek i konec je vždy v 18.00 GMT. Závod se na všech pásmech, neplatí spojení crossband, kód A. Tento kód se doplňuje názvem země, odkud stanice vysílá. OM stanice volají výzvu CQ YL, YL stanice CQ OM. Platí pouze spojení mezi YL a OM stanicemi. Každé spojení se hodnotí jedním bodem, násobiče jsou země DXCC a sekce ARRL, se kterými bylo navázáno spojení. Soutěžící s příkolem PA do 150 W na CW nebo 300 W PEP na SSB násobi celkový dosažený výsledek koeficientem 1,25. Pro tento závod platí, že spojení s jednou stanicí nelze opakovat na jiném pásmu!!! Kategorie závodu: stanice YL, stanice OM.

ARRL DX Contest

pořádá se každoročně ve dvou samostatně hodnocených částech, telegrafní a fonické. Začátek je

vždy v sobotu v 00.01 GMT, konec v neděli ve 24.00 GMT. Únorová a březnová část jsou hodnoceny jako jeden závod, takže nelze spojení s jednou stanicí na jednom pásmu uskutečněné v únoru opakovat v březnové části! Spojení se navazují výhradně se stanicemi z USA a Kanady. Spojení s jednou stanicí se hodnotí třemi body, u nekompletních spojení (pouze jednostranně potvrzené předání kódu) dvěma body. Vyměňuje se kód složený z RST a čísla označujícího příkon koncového stupně vysílače, např. 569300. Stanice WA VE předávají RS nebo RST a zkratku státu či provincie, odkud vysílají. Násobiče jsou jednotlivé státy USA a voláčka VO a VE na každém pásmu, tedy maximálně 57 násobičů. Kategorie J, K.

OK



III. mistrovská soutěž v honu na lišku

Ve dnech 31. 10. až 2. 11. 75 uspořádala ZO Svazarmu závod Automatizace a mechanizace v Ostravě povolení MěV Svazarmu v Ostravě III. mistrovskou soutěž v honu na lišku v Morávce. V krásném prostředí Beskyd probíhalo po dva dny závody, které byly pořádáním dobré přípravený. Použita byla technika ÚRK – dálkové ovládání vysílače, které pracovaly prakticky bez chyb. Na pásmu 3,5 MHz se v kategorii A zúčastnilo 27 závodníků, v kategorii B 23 závodníků a v kategorii D 19 závodníků. V pásmu 145 MHz se v kategorii A zúčastnilo 23 závodníků, v kategorii B 13 závodníků a v kategorii D 16 závodníků. Závod se zúčastnilo i družstvo z Drážďan (NDR), s kterým mají Ostravští patronát. Hlavním rozhodčím byl s. St. Kocián. Přinášíme výsledky nejlepších závodníků.

Pásmo 3,5 MHz

Kategorie A (5 lišek, 7 km, limit 110 min.)

| Poř. jméno | Okres | Čas |
|--------------------|-----------|-------|
| 1. ing. Vasilko M. | Košice | 84,40 |
| 2. Zábojník K. | Karviná | 86,15 |
| 3. Ježánek Zd. | Tišnov | 87,50 |
| 4. ing. Hermann L. | Karviná | 89,45 |
| 5. Koudelka K. | Pardubice | 90,40 |

Kategorie B (4 lišky, 5 km, limit 110 min.)

| Poř. jméno | Okres | Čas |
|------------------|------------|-------|
| 1. Kocián Jiří | Ostrava | 65,00 |
| 2. Jirásek St. | Ostrava | 73,26 |
| 3. Derzsy Viktor | Bratislava | 87,10 |
| 4. Zával Vlad. | Brno | 90,15 |
| 5.–6. Malý Jar. | Karviná | 91,15 |
| Gubányi Štef. | Lučenec | 91,15 |

Kategorie D (4 lišky, 5 km, limit 110 min.)

| Poř. jméno | Okres | Čas |
|-------------------|-------------|--------|
| 1. Trudičová Lud. | Ostrava | 82,52 |
| 2. Silná Alena | Praha | 99,23 |
| 3. Mojžíšová Eva | Prostějov | 106,38 |
| 4. Graf Manuela | NDR | 85,20 |
| 5. Gulášová Anna | St. Lubovňa | 86,50 |

Pásmo 145 MHz

Kategorie A (5 lišek, 6 km, limit 120 min.)

| Poř. jméno | Okres | Čas |
|------------------------|------------|-------|
| 1. ing. Vasilko Ján | Košice | 54,30 |
| 2. ing. Staněk Oldřich | Tišnov | 56,05 |
| 3. ing. Bloman Ant. | Praha | 66,00 |
| 4. Javorka Karel | Nový Jičín | 66,07 |
| 5. ing. Hermann Lub. | Karviná | 67,08 |

Kategorie B (4 lišky, 5 km, limit 120 min.)

| Poř. jméno | Okres | Čas |
|----------------------|---------|-------|
| 1. Malý Jaroslav | Karviná | 55,40 |
| 2. Kocián Jiří | Ostrava | 55,57 |
| 3. Janeček Radim | Náchod | 63,22 |
| 4. Krejčí Lubomír | Třebíč | 65,35 |
| 5. Jirásek Stanislav | Ostrava | 70,50 |



Obr. 1. Nášlup závodníků mistrovské soutěže v honu na lišku



Obr. 2. Družstvo NDR



Obr. 3. Vítězové kategorie A v pásmu 145 MHz



Obr. 4. Vítězové kategorie B v pásmu 145 MHz

Kategorie D (4 lišky, 5 km, limit 120 min.)

| Poř. | Jméno | Okres | Čas |
|------|-------------------|------------|-------|
| 1. | Szontágová Eva | Bratislava | 67,12 |
| 2. | Trudičová Ludmila | Ostrava | 69,46 |
| 3. | Silná Alena | Praha | 72,13 |
| 4. | Mojžíšová Eva | Prostějov | 81,10 |
| 5. | Prokešová Lenka | Ostrava | 82,23 |

Mistrovství ČSSR v honu na lišku pro rok 1975

145 MHz

| Kategorie | 1. Ing. Točko Ladislav | Košice |
|-----------|------------------------|------------|
| A | 2. ing. Vasilko Ján | Košice |
| B | 3. Jeřábek Zdeněk | Tišnov |
| C | 1. Malý Jaroslav | Karviná |
| D | 2. Krejčí Lubomír | Třebíč |
| | 3. Jirásek Stanislav | Ostrava |
| | 1. Szontágová Eva | Bratislava |
| | 2. Silná Alena | Praha |
| | 3. Trudičová Ludmila | Ostrava |

3,5 MHz

| Kategorie A | 1. Zábojník Karel | Karviná |
|-------------|----------------------|------------|
| B | 2. Koudeľka Karel | Pardubice |
| C | 3. ing. Vasilko Ján | Košice |
| D | 1. Jirásek Stanislav | Ostrava |
| | 2. Derzsy Viktor | Bratislava |
| | 3. Malina Pavel | Ostrava |
| | 1. Trudičová Ludmila | Praha |
| | 2. Silná Alena | Tišnov |
| | 3. Smejkalová Hana | Tišnov |

Závod „Veteránů“

Tišnovský radioklub uspořádal ve svém pěkném horském sídle 25. října 1975 poprvé v historii závod veteránů v honu na lišku. Letošního závodu se zúčastnilo sice jen 6 závodníků, ale všechni se shodli na tom, že závodníků starších bude čím dálé tím více. Závod vyhrál suverénně nejstarší závodník v honu na lišku Karel Mojžíš.

-asf

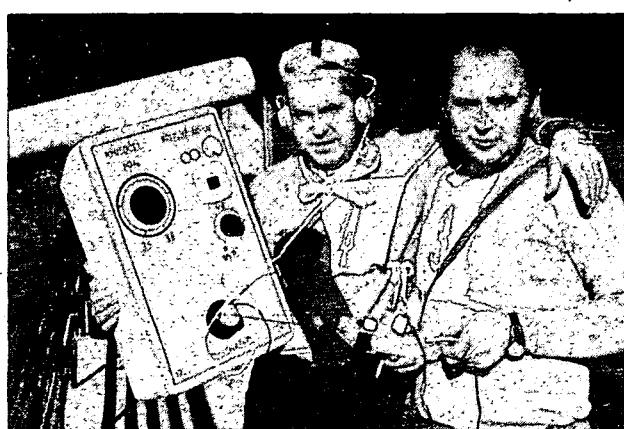
Přebor ČSR

Letos poprvé v historii dva branné sporty – Dukelský závod branné zdolnosti a hon na lišku – společně uspořádaly přebor ČSR. Konal se začátkem října ve Znojmě a v honu na lišku byl přeborem mládeže do 18 let.

Slavnostní zahájení bylo dalo srovnat s nedávnými komplexními závody v Hradci Králové. Ze účastníků se členové představitelé ČÚV Svazarmu v čele s místopředsedou plk. Trusovem, zástupci stranických i všeobecných orgánů Jihomoravského kraje i okresu Znojmo, účastníci bojů o Duklu a další hosté. Na místě slavnostního shromáždění k zahájení přeboru dorazila také štafeta, která na obrněném transportéru přivezla putovní prst z dukelského bojiště.

Závod se konal na náhorní plošině Načeratického kopce na okraji Znojma. Terén byl téměř rovinatý s minimálnimi převýšeními, místy s akátovými porosty, takže se poněkud lišil od prostředí, na jaké jsme při honu na lišku zvykli. Pořadatelé volili tento prostor zvláště proto, že chтиeli dukelský závod i hon na lišku uspořádat v těsné blízkosti a v jednom prostoru, a tak jedna část kopce sloužila liškařům a hned v jejich sousedství byly tratě pro DZBZ. Každý kraj měl možnost nominovat desetičlenné družstvo, složené ze závodníků v kategorích do 15 a do 18 let (děvčata v jedné kategorii do 18 let). Většina krajů této možnosti využila a vyslala kompletní družstva, která pak měla naději na úspěšné umístění v hodnocení krajů.

Až do odpoledne probíhaly boje na Načeratickém kopci o co nejlepší výsledek a co nejlepší umístění. Tentokrát měl však přebor jednu zvlášťnost: o vítězích se nerozhodlo ještě v sobotu na Načeratickém kopci. Pořadatelé rozhodli započítávat do výsledků i střelbu ze vzduchovky a hod granátem na cíl, podobně jako při komplexních závodech radistů socialistických zemí. Soutěž ve střelbě a v hodu granátem probíhala při každé soutěži, ale je vždy výhodnější výsledek zvlášť a nezapočítávat se do celkových výsledků. Sobotní večer, vyplněný návštěvou známých znojemských hodokvasů, byl tedy večerem napětí pro mnoho závodníků, vědoucích i trenérů.



Obr. 2. Speciální přijímač, vyvinutý E. Kuběšem (ve spolupráci s laboratořemi ÚRK). Vpravo vedoucí odboru honu na lišku ÚRK ČSSR, Karel Souček



Obr. 1. Nášlup závodníků k závodu veteránů - prvnímu tohoto druhu v Evropě

Teprve nedělní dopoledne na stadiónu TJ Znojmo, kde se soutěžilo ve střelbě ze vzduchovky a v hodu granátem, rozhodovalo o konečném pořadí. Ukázalo se, že mnoho liškařů má velice dobrou mušku ve střelbě a jistě by uspěli i mezi závodníky v DZBZ. Jen pro zajímavost: nejlepšího výsledku dosáhla děvčata – ve střelbě J. Vilčeková a v hodu granátem L. Prokešová.

Odpoledne se na ploše stadiónu konalo slavnostní vyhlášení výsledků všech soutěží přeboru. Před nastoupenými účastníky i pořadateli převzali nejlepší závodníci na stupních vítězů medaile, diplomy i věcné ceny, které věnovaly podniky a závody znojemského okresu.

Soutěž v honu na lišku při přeboru ČSR mládeže zajišťovali radioamatérů znojemského okresu. Všichni, v čele s předsedou okresní rady mjr. Fajmanem, odvedli kus dobré práce a přispěli ke spokojenosti všech účastníků soutěže.

V příštím roce v září se uskuteční v Olomouci branňská spartakiáda svazarmovců celé ČSR. Jistě při ní budou využity i zkušenosti ze společného přeboru ČSR v DZBZ v honu na lišku ve Znojmě. Jaká pozornost se věnuje závodům branňské závodnosti, to liškaři ve Znojmě poznali a tentokrát se i „přizivili“. Jistě by si takovou pozornost zasloužili vždycky. Vždyť právě taková konfrontace jako ve Znojmě nejlépe ukázala, že hon na lišku je skutečně branňským sportem.

OK2-13164

Výsledky

Kategorie B, počet lišek: 4+maják, limit: 120 min., délka tratě: 4 km.

| Poř. | Jméno | Kraj | Čas | Počet lišek | Stříbra | Granát | Celkem |
|------|------------|------|-------|-------------|---------|--------|--------|
| 1. | S. Čech | JM | 37,34 | 5 | 6,54 | 5 | 25,40 |
| 2. | L. Povýšil | PM | 43,20 | 5 | 7,12 | 7 | 29,08 |
| 3. | S. Jiřásek | SM | 44,56 | 5 | 7,48 | 3 | 34,08 |
| 4. | R. Janeček | VČ | 49,12 | 5 | 7,06 | 5 | 37,06 |
| 5. | I. Černý | JM | 47,52 | 5 | 5,06 | 4 | 38,46 |

Kategorie C, počet lišek: 3+maják, limit: 120 min., délka: 3,2 km.

| Poř. | Jméno | Kraj | Čas | Počet lišek | Stříbra | Granát | Celkem |
|------|--------------|------|-------|-------------|---------|--------|--------|
| 1. | A. Podsedník | JM | 42,10 | 4 | 4,48 | 4 | 33,22 |
| 2. | M. Zmatlík | Stř | 47,30 | 4 | 7,06 | 7 | 33,24 |
| 3. | A. Prokeš | JM | 45,10 | 4 | 4,48 | 4 | 36,22 |
| 4. | J. Novák | Seč | 47,53 | 4 | 2,54 | 6 | 40,59 |
| 5. | Z. Vrbík | PM | 47,40 | 4 | 3,54 | 2 | 41,46 |

Kategorie D, počet lišek: 3+maják, limit: 120 min., délka: 3,2 km.

| Poř. | Jméno | Kraj | Čas | Počet lišek | Stříbra | Granát | Celkem |
|------|--------------|------|-------|-------------|---------|--------|--------|
| 1. | J. Vilčeková | VČ | 46,55 | 4 | 7,54 | 8 | 31,01 |
| 2. | L. Prokešová | SM | 61,40 | 4 | 7,12 | 9 | 45,28 |
| 3. | L. Hrstková | VČ | 57,00 | 4 | 4,54 | 3 | 49,06 |
| 4. | L. Křížová | PM | 57,04 | 4 | 6,48 | 1 | 49,16 |
| 5. | H. Nováková | JM | 61,45 | 4 | 5,36 | 2 | 54,09 |

Soutěž krajů

| Pořadí | Čas | Počet lišek |
|-------------------|--------|-------------|
| 1. Jihomoravský | 259,42 | 26 |
| 2. Severomoravský | 282,42 | 26 |
| 3. Praha-město | 320,19 | 26 |
| 4. Východočeský | 300,43 | 24 |
| 5. Severočeský | 255,54 | 22 |



Mezinárodní závody v radistickém víceboji

Podle zprávy od DM6YAL se podzimní soutěže v radistickém víceboji v Burgasu v Bulharsku zúčastnili reprezentanti NDR, MLR, Koreje, Bulharska, Polska a Sovětského svazu. V kategorii mužů zvítězil SSSR, v kategorii juniorů Bulharsko a v kategorii žen Korea. Československo se nezúčastnilo. OK2BEW

Mistrovství ČSSR 1975 v MVT

Prvního listopadu proběhlo v prostoru Ružinské pěchárny na Hornádu mistrovství ČSSR v MVT pro rok 1975, které zorganizoval OV Svazarmu Košice-venkov. Zúčastnilo se ho celkem 37 závodníků, z toho v kategoriích A, B a C po 11 závodníků a v kategorii D 4 ženy.

Snaha košických pořadatelů, vedených Milanem Pechou, OK3CEZ, a jejich obětavost vyústila v bezvadnou spolupráci s delegovanými rozhodčími v čele se z. m. s. T. Mikeskou, OK2BFN. Tomu pak odpovídalo zcela hladký průběh soutěže. Dopoledne se všechny kategorie vystídalily v přímu, v provozu (společně A+C a B+D) a většina závodníků též v klíčování. Po poledni přestávce byl orientační běh, v kterém startovali závodníci vždy po jednom z každé kategorie současně. Zbývající závodníci klíčovali po ukončení orientačního běhu. Telegrafní provoz se vyznačoval již tradičně tím, že některí závodníci z ČSR nebyli vybaveni transceivery, takže si je využívali od svých kolegů. Povrch znalost práce s využitými přístroji pak vedla ke slabšímu výsledkům i u jinak vynikajících telegrafistů. (Je nejvyšší čas, aby si tito závodníci – mnozí z nich koncesionáři – opatřili vlastní transceivery.) V této disciplíně byly diskvalifikovány dva závodníci. Nejprve Bimka, OL6ARI, který vysílal ze zakázaného prostoru. Druhým postiženým byl Sládek, OK1FCW. Jeho signál byl na kontrolním přijímači mnohonásobně silnější, než signály ostatních stanic. Při kontrole bylo zjištěno, že měl mezi výstupem z TRX a anténou zapojen další přístroj, který sám nazýval přizpůsobovacím anténním členem. Nepodal však věrohodné vysvětlení, proč v něm měl kromě obvodu LC ještě zapojen a zamaskován tranzistor BDY34, jehož povolená kolektorová ztráta je větší, než propozice přípustné.

Příjem telegrafních značek nepřinesl žádná překvapení. Uskutečnil se v dosud největší sále, jaký kdy byl výběrovořadem pro tuto disciplínu k dispozici. Pohodlné uspořádání všech pracovišť, dostatek světla a výborné texty zaručily naprostou regulérnost této disciplíny.

Při vysílání telegrafních textů se nejzřetelněji projevila přísnost celého sboru rozhodčích, kterou bylo mistrovství ČSSR 1975 pojmenováno. Pouze 4 závodníci získali v této disciplíně plný počet bodů (z toho v kategorii B žádný).

Orientační běh byl připraven na mapách IOF. Některé úseky tratí jednotlivých kategorií vedly souběžně a často se shodovaly i v délkách. Každá kategorie však měla kontroly samostatně. V některých případech tedy byly na dohled od sebe dva lampióny, každý však v jiném terénním útvaru, a záleželo na pozornosti závodníka, aby si vyznačil



Obr. 1. Jarda, OK2PGG, při klíčování



Obr. 2. Honza, OK1MAC, opět v civilu!



Obr. 3. Zdena a Draha, OL6ARFA a OL6ARG, se připravují na vysílání.

průchod správnou kontrolou. Zde se projevila nezkušenosť většiny závodníků z kategorie C, kteří se v příštích závodech jistě nezapomenou přesvědčit, zdá si označují správnou kontrolu. Za tuto zkušenosť draze zaplatili. Patří ke cti všech ostatních závodníků, že se této chyby nedopustili.

Po zveřejnění předběžných výsledků pak v závěrečném ceremoniálu ředitel mistrovství Michal Varga, jinak předseda OV Svazarmu Košice-venkov, dekoroval vítěze medailemi a oficiálně byly vyhlášeni mistři ČSSR 1975 v MVT. Z rukou loňského mistra ČSSR v kategorii A, z. m. s. T. Mikesky, přijal



Obr. 4. Nejlepší českoslovenští vícebojaři v kategorii A – zleva J. Hruška, OK1MMW, s pohárem AR, P. Havliš, OK2PFM, M. Skála, OK2PFT

J. Hruška, OK1MMW, též putovní pohár Amatérského radia.

Z organizačního hlediska byla soutěž velkým úspěchem košíckých radioamatérů. Na její přípravu měli pouhý měsíc a zhostili se ji velmi dobře. Přesvědčili nejen své okolí, ale především sami sebe, co dokáže udělat nadšený kolektiv.

Z hlediska účasti byla patrná určitá „stabilizace kádrů“. Neúčast mistra SSR 1975 P. Vanka, OK3TPV, byla zaviněna operací, které se Pavel podrobil krátce před soutěží. Některí dobrí závodníci nebyli bohužel uvolněni ze škol. Úroveň mistrovství republiky tím však neutrpěla. Jediná malá účast žen způsobila, že nemohla být podle propozic vyhlášena mistrovyn ČSSR (předpokladem je alespoň 5 účastnic).

Stručné výsledky mistrovství ČSSR 1975 v MVT

| | provoz | příjem | vysl. | OB | celkem |
|------------------------|--------|--------|-------|-----|--------|
| Kategorie A | | | | | |
| 1. Hruška, OK1MMW | 98 | 100 | 100 | 100 | 398 |
| 2. Havliš, OK2PFM | 85 | 100 | 92 | 100 | 377 |
| 3. Skála, OK2PFT | 81 | 84 | 90 | 100 | 355 |
| 4. Zika, OK1MAC | 74 | 98 | 83 | 99 | 354 |
| 5. Novák, OK2PGF | 67 | 94 | 80 | 100 | 341 |
| Kategorie B | | | | | |
| 1. Zeliska, OL8CCS | 93 | 99 | 85 | 73 | 350 |
| 2. Nepožitek, OK2BTW | 76 | 100 | 95 | 77 | 348 |
| 3. Mihálik, OL9CCZ | 38 | 99 | 97 | 100 | 334 |
| 4. Zvolenský, OL8CDQ | 76 | 96 | 78 | 74 | 324 |
| 5. Jáger, OL8CCH | 53 | 92 | 90 | 88 | 323 |
| Kategorie C | | | | | |
| 1. Handlíř, Bučovice | 57 | 100 | 82 | 100 | 339 |
| 2. Loučka, Brno | 32 | 97 | 83 | 98 | 310 |
| 3. Kopecký, Partzánské | 96 | 99 | 100 | — | 295 |
| 4. Drbal, Bučovice | 48 | 90 | 83 | 65 | 285 |
| 5. Krupář, Prakovce | 0 | 93 | 85 | 100 | 278 |
| Kategorie D | | | | | |
| 1. Skálová D., OL6ARG | 97 | 100 | 75 | 98 | 370 |
| 2. Vilčeková, OL5AQR | 78 | 100 | 91 | 100 | 369 |
| 3. Jírová, OK2BMZ | 94 | 100 | 100 | 70 | 364 |
| 4. Skálová D., OL6ARF | 80 | 98 | 78 | 100 | 356 |

Karel Pažourek, OK2BEW, z. m. s.



Rubriku vede ing. V. Srdíčko, OK1SV, Havlíčkova 5, 539 01 Hlinsko v Č.

Expedice OH2BH a EA8CR do Rovníkové Guayaně (3C2DX) byla podle informace EA8CR odložena na pozdější dobu a CQ-DX-Contestu se nezúčastnila. Není také jisté, zda se expedice dostane na ostrov Anabon.

Stanice U0CR pracuje v současné době z QTH Sverdrup, a U0RV pracuje z ostrova Bolševík.

Ve světových závodech se v poslední době používá množství zvláštních prefixů a často těžko identifikujeme, ze které země stanice pracují. Přinášíme proto seznam prefixů, které byly až dosud použity: CF, CG, CH, CI, CY, CZ jsou prefixy VE, CQ6 je CR6, CT6 a CT7 je CT1, ZV, ZW, ZX, ZY, ZZ je PY, 5L se používá v EL, 5Y4 v 5Z4, 6D, 6E, 6F, 6G, 6H, 6J jsou prefixy užívané v XE, 6V8 je 6W8, OG je OH, PS, PV, PU, PW jsou PY, SQ je používán v SP, TK jsou F, VA, VC, XJ, XO, XL jsou prefixy VE, XQ je užíván v CE, XX6 a YY5 jsou z YV, 4C4 je XE, UJ, 4K jsou prefixy UA, 4M je YV, 9C9 používají v EP, 9H5 v 9H1, 9J10 v 9J2. V podzimní části CQ-WW-DX Contestu pracovaly např. stanice VX9A a CY1AMR z Kanady, XQ3CZ z CE atd.

V Brazílii se v některých případech nejedná o přechodné používané zvláštní prefixy, neboť tam došlo letos na podzim ku změně počtu distrikcí a také ku změně jejich označení, které je nyní toto:

PY1 Rio de Janeiro a Espírito Santo, PY2 je distrikt São Paulo, PP2 je Golas, PT2 je Distrito Federal, PY3 Rio Grande do Sul, PY4 je Minas Gerais, PY5 Paraná, PP5 Santa Catarina, PY6 Bahia, PP6 Sergipe, PY7 Pernambuco, PP7 Alagoas, PR7 Paraíba, PS7 Rio Grande de Norte, PT7 Ceará, PY8 Para, PP8 Amazonas, PR8 Maranhão, PS8 Piauí, PT8 Acre, PU8 Amapá, PV8 Roraima, PW8 Rondonia, PY9 Mato Grosso, a PY0 jsou ostrovy Fernando de Noronha, Rocas, St. Peter and Paul a Trindade do Sul.

VR1A, John, sděluje, že od 1. 1. 1976, tj. ode dne vyhlášení nezávislosti Gilbertových ostrovů, bude používat nový prefix VR8. Ostrov se bude jmenovat Tuvalu.

CR9AJ, Torres, je bývalý CR5AJ a CR8AJ a pracuje nyní dosti aktivně na 21 MHz SSB v odpoledních hodinách. QSL žádá na adresu: Horacio Torres, P. O. Box 798, Macao.

Na ostrově Amsterdam stále pracuje FB8ZG, který bývá dosažitelný v odpoledních hodinách na kmitočtech 21 255 nebo 21 225 kHz SSB. QSL manažéra mu dělá F8US.

Z ostrova Canton pracuje občas WA6LRG/KB6 v ranních hodinách na 14 MHz SSB. Oznamil, že se tam zdrží do konce ledna 1976 a žádá QSL via WA6OWM.

Od 4. do 14. října pracovali expedičně UJ8JCF/P a UJ8JCG/P z QTH Kulyab, ze vzácné oblasti č. 182 na CW i na SSB.

Expedice 3B9DA na ostrov Rodriguez skončila, ale již bylo oznámeno, že se objeví v dubnu nebo v květnu r. 1976 za Agalegy jako 3B7.

Ze španělské Sahary pracuje Antonio, dříve EA5ES/9, od 15. 10. 1975 pod novou značkou, EA9FG, obvykle SSB v pásmu 14 MHz.

Novou stanici na ostrově Comoro je FH8CY, op. Yvon, a objevuje se občas SSB na 21 MHz odpoledne kolem kmitočtu 21 245 kHz a zřejmě i dobré poslouchá.

Také ostrov Minami Torishima je v poslední době dosažitelný, pracují tam hned dvě stanice JA8AQN/ JD1 žádá QSL přes JA8ABL, a JD1YAA přes JA bureau. Obě byly zatím objeveny pouze na CW.

P29GW/P pracuje v současné době z ostrova Minigo (Oc 41) a pláti za novou Rep. Papuu a New Guineu. ARRL již oficiálně vyhlásila, že dnem 15. 9. 1975 zanikla původní země DXCC Papua a vznikla nová země DXCC, opět s prefixem P29, platící od 16. 9. 1975.

Několik QSL informací: A4XGD přes GM4DLG, ET3PG na Box 21 321, Addis Abeba, HC8RG na Gerd D. Ruebsam; Ista Santa Cruz, Galapagos Isl., KA6RI a KA6YL na WB6KGB, OX4AS přes Box 369, APO New York, NY, 09121, P29GW na Box 442, Wewak, Papua New Guinea, PJ8YTQ přes WA4BTC, ST2AY přes K3RLY, VP8OB (South Georgia) na G4DIF, D. A. Banks, 22 Denton Avenue Leeds, LS8 1LE., ZD8AB přes W8BMS, 4U21TU přes WB2CKS, HM2IR na P. O. Box 25, Inchun, NBGMI přes K8HPS, OI3TAM přes OH-bureau, VP2ABB přes 9Y4SF, VP2EQ přes WB2ZMK, VP2LL přes W2MIG, 3V8CA přes F6CPU.

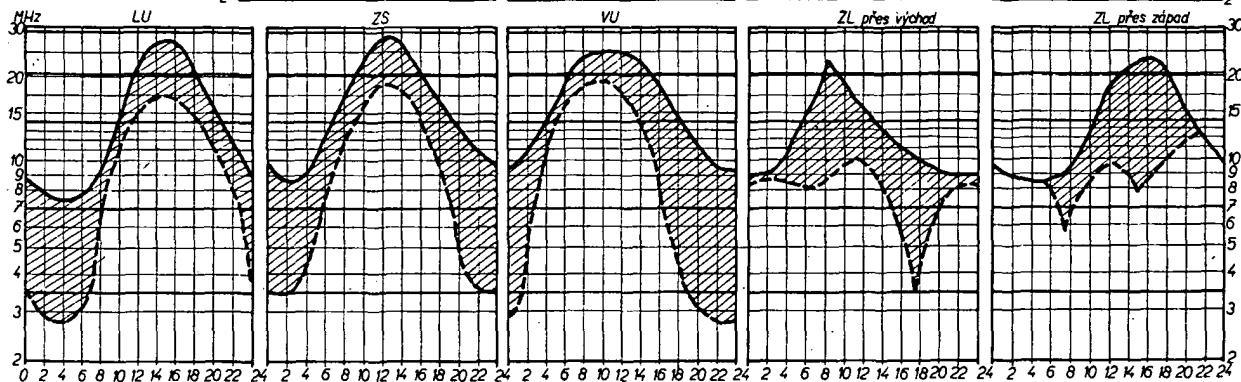
SSTV AMATÉRSKÁ TELEVIZE



Tyto obrázky, které ofotovalo z obrazovky svého monitoru OK1GW, jsou dokladem velmi dobré rozlišovací schopnosti přenosu SSTV



Rubriku vede
dr. J. Mrázek, CSc..
OK1GM, U libeňského
pivovaru 7,
Praha 8-Libeň
na únor 1976



Jak známo, sluneční minimum stále ještě trvá a podle toho budou podmínky dálkového šíření krátkých vln vypadat i v únoru. Během měsíce se bude zmenšovat občasné pásmo ticha na osmdesát metrach v podvečerních hodinách a nejvýrazněji bude tento úkaz leprve v druhé polovině noci, zejména v době od 04.00 do 06.00 hodin ráno.

V této době budou v klidných obdobích vrcholit dobré DX podmínky na 80 a dokonce i na 160 metrach; budou se týkat směrů, které leží vesměs na Sluncem neosvětlené části Země. Vedle stanic severoamerických se mohou vzácnější ozývat i stanice středoamerické a někdy dokonce i jihomořské. Jihomořské stanice bude možno někdy

slyšet dokonce i na středních vlnách, zejména v době od 02.00 do 04.00 hodin. Dostí dobrým ukazatelem podmínek ve směru na Střední Ameriku a na rovníkové části jihomořského kontinentu bude rozhlasové pásmo 5 MHz; právě v okolí tohoto kmitočtu totíž pracuje řada poměrně slabých vysílačů z Venezuely a Kolumbie.

Během dne bude útlum vln, působený nízkou ionosférou, stále ještě poměrně malý, takže podmínky na 40 metrech zejména ve směru na střední a východní oblasti Asie budou v některých dnech dosti dobré. Jinak budeme moci využívat obvyklých DX podmínek z nočního období a zejména časně ráno nebudou vyloučena překvapení.

Dvacetimetrové pásmo bude mít svou nejlepší dobu brzy dopoledne a v podvečer, na noc se však stále ještě bude většinou zcela uzavírat. Ráno a brzy dopoledne se k nám budou dostávat signály z oblasti, kde mnoho amatérů nevysílá, např. z jihovýchodní části Asie a části Tichomoří. Podvečerní podmínky budou živější, protože zasáhnou oblasti, z nichž vysílá mnoho stanic.

Pásmo 21 MHz očíje zejména odpoledne, kdy očekáváme lepší podmínky než v lednu a kdy se navíc budou během měsíce tyto podmínky ještě dále zlepšovat, i když se pravděpodobně nedosáhne situace z podzimu 1975.

Technické detaily najdou zájemci v časopise CQ 9/74.

Je zajímavé sledovat, jak daytonská setkání určují trend, kterým se technika SSTV může i nadále do značné míry řídit. Tak např. v roce 1974 tam byly předvedeny 4 konvertní, umožňující sledovat program SSTV na domácím televizoru. Konstrukce vesměs užívaly digitální paměťovou techniku a prakticky výzají dosud používanou obrazovku s dlouhým dosvitem. Tento systém, o kterém iž byla v naší rubrice zmínka, byl publikován v časopise QST 4 a 5/75.

A Dayton 1975? Na velkém komerčním televizoru byla předvedena třírozměrová barevná SSTV s programem z magnetofonového pásku. Firma Robot demonstrovala nový konvertor z pomalé televize na rychlou a naopak. Systém umožňuje akceptovat „rychlý“ obrazový signál z jakéhokoli zdroje (kamera, FSS, magnetofon) a převést jej na SSTV standard, nebo upravit signál SSTV tak, aby mohl být sledován na běžném domácím televizoru. Dayton 1976 slibuje pohyblovou SSTV.

Z tohoto krátkého přehledu je vidět, že o experimentování u nás nebude nouze. Myslím, že obor, který v této rubrice „přestupuje“, můžeme opravdu považovat za perspektivní.

O svých zkoušenostech s QRPP-SSTV píše v časopisu The World radio News WB4OVX. Po 2 1/2 letech zkoušení s provozem SSTV nabyl přesvědčení, že výhoda vynikající přenosové účinnosti tohoto systému se musí projevit při sníženíní příkonu vysílače. Po prvních úspěšných pokusech začal systematicky pracovat v pásmu 20 m s příkonem 5 W (2 W do antény). Do deníku přibývala oboustranná spojení

SSTV, mnohá s reportem 59. Po pěti měsících dosáhl WB4OVX spojení s třiceti státy USA včetně tří na západním pobřeží a Havajskými ostrovami. KH6HJF nahrál a vysílal zpět dobré přijatý obraz, takže o kvalitě nemohlo být pochyby. Následovala Venezuela, Kanada, Kolumbie atd. I u nás dobre známý VE3PT a HK3DKX nemohli uvěřit, že je možné přijmout tak kvalitní obraz vyzářený pouhými dvěma wattly v anténě. Při dalších QRPP-SSTV experimentech s W1NXR byl výstupní výkon dále snížen na 1 W a později ještě při 0,5 W do antény W1NXR identifikoval obrazový signál stanice WB4OVX.

Pro ty, kteří by se chtěli pokusit o něco podobného, WB4OVX dodává: „Vlastní CQ při QRPP-SSTV je promarněný čas, daleko efektivnější je odpovídat na volání jiných stanic. Trpělivost a dobrý anténní systém je základním předpokladem úspěchu.“



Funkamateur (NDR), č. 9/1975

Spolupráce členů RVHP v oblasti spotřební elektroniky – Příklady zapojení číslicových IC sérií D 100 – Obvod pro tvarování impulsů s věkým vstupním odporem – Jednoduchý generátor RC – Zlepšení příjmu na VKV – Náhrada relé spínacími tranzistory – Stroboskop s výbojkou pro fotoblesk k vytváření barevných světelných efektů – Doplňky pro magnetofony a gramofony – Švédský miniaturní transceiver „Optimist“ – Elektronická pomůcka pro řidiče

začátečníky – Zlepšení stavebnice nf zesilovače MS 101 – Anténa QUAD pro 144 MHz – Lineární koncový stupeň se čtyřmi SRS455 – Úprava magnetofonu TESLA B4 pro rychlosť 19,05 cm/s – Řízení doběhu motorů s použitím IO – Možnosti realizace pseudokvadrofónních zařízení – Transceiver SSB pro pásmá 80, 40 a 20 m (2) – Informace o stavebních dílech pro amatérskou elektroniku – Rubriky.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 17/1975

Kryoelektrické součástky pro digitální techniku – Digitální systémy pro prodloužení značek do osciloskopů – Rušivá napětí při digitálním ziskávání naměřených hodnot a jejich potlačení – Měřicí přístroje (33) – Digitální časový spínač S-3202.000 – Stern-Sensomat 3000, cestovní přijímač s novými užitkovými vlastnostmi – Pro servis – Zkoušecí vicevzvratových zásuvkách jednotek zkoušecími řízeným děrem páskou, vhodným pro servis a výrobu (2) – Upínací zapojení s tranzistory – Výpočet stabilizátorů napětí se stále působícím regulačním členem – Měřicí kmitočtu s integrovaným obvodem D100C.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 18/1975

Nové analogové integrované obvody pro spotřební elektroniku – Koncový stupeň 25 W Hi-Fi s integrovaným operačním zesilovačem – Potlačení součtového signálu při elektrostatické vazbě a možnost připojení kabelu – Krátké informace o integrovaných obvodech D147C – Pro servis – Linkový přijímač pro digitální signály, odolný proti rušení – Řídicí obvody pro řádky se svíticími diodami – Mezifrekvenční filtr na principu povrchových vln – Kapesní kalkulačka „minirex 75“ – BDS-0,2, stejnospěrný motor bez kolektoru.

KALENDĀŘ SOUTĚŽÍ a ZÁVODŮ



V únoru

se konají tyto soutěže a závody:

| Datum | Cas (GMT) | Závod |
|-----------------|----------------------------|-----------------------------|
| 31. 1. až 1. 2. | 14.00–22.00 | REF contest, část CW |
| 1. 2. | 09.00–12.00 | Zimní QRP závod na VKV |
| 2. 2. | 19.00–20.00 | TEST 160 |
| 7. až 8. 2. | 00.00–24.00 | ARRL DX fone část I |
| 14. až 15. 2. | 15.00–22.00 07.00–14.00 | SSTV contest |
| 15. 2. | 08.00–11.00 | Provozní VKV aktiv II. kolo |
| 21. až 22. 2. | 00.00–24.00 | ARRL DX, část I |
| 28. až 29. 2. | 14.00–22.00 | REF contest fone |
| 28. až 29. 2. | 18.00–18.00 | YL-OM contest fone |

Rádiotechnika (MLR), č. 10/1975

Vlastnosti tranzistorů UJT (10) – Zajímavá zapojení – Integrovaná elektronika (34) – Tranzistorová kamera pro SSTV – Amatérská zapojení – Automatický vysílač pro lišku (2) – Výkonné zesilovače s tranzistory (3) – První stupně přijímače pro začátečníky: zpětnovazební audion – Ochrana proti úrazům při amatérské práci – Anténa pro dálkový příjem TV – Obvod k akustické signální konce televizního vysílání – TV servis – Moderní obvody elektronických varhan – Integrované obvody (16) – Přesný komparátor napětí s μA723 – Měření s osciloskopem (25), generátory signálů sinusového a obdélníkovitého průběhu – Tranzistorové zesilovače – Tranzistorové koncové stupně pro vf.

Radioamatér i krátkofalowiec (PLR), č. 9/1975

Číslicový integrovaný obvod TCA440 a jeho použití – Stereofonie (8), kvadrofonie – Elektroluminiscenční diody (4) – Rozhlasový přijímač Chronos – Náhrada doplňkových páru germaniových tranzistorů křemíkovými – Filtry harmonických kmitočtů pro amatéry vysílače – Ochrana proti napětí, pronikajícímu na kostru zařízení – Rubriky.

Radio, televize, elektronika (BLR), č. 6/1975

Mezinárodní výstava Sviaz 75 v Moskvě – Metody nastavování obvodů barvonošného signálu – Tranzistorový měnič napětí – Elektronický přepínač pro osciloskop – Tranzistorový blesk – Moderní způsoby regulace otáčení magnetofonového motoru – Operační zesilovače – Zdroj zvukových efektů pro hudebníky – Obvody moderních magnetofonů – Multivibrátory se stabilizací kmitočtu krystalem – Stabilizovaný zdroj 9 V/0,15 A – Rozhlasový přijímač AB 71T – Zajímavá zapojení – Měření odporu a kondenzátorů voltmetrem – Zajímavé závady TVP Rubin 707 – Planárné epitaxní tranzistory a diody bulharské výroby.

Funktechnik (NSR), č. 16/1975

Technické a konstrukční vývojové směry ve stavě přijímačů pro automobily – Zprávy z výzkumu – Nové zkušenosti s jakostí a reprodukcí reproduktorských skříní – Nové součástky – Stabilizátor pro pásmo 2 m – Kalkulačka jako čítač a stopky – Nové

pomůcky pro dílnu – Nové měřicí přístroje – Nové knihy – Nové výrobky spotřební elektroniky: TVP, přijímače, gramofony, magnetofony, kombinace – Hospodářská hřídka.

**přečteme
si**

Petrov N. G. a kol.: **KASKADY RADIOPRIJOMNIKOV NA POLEVÝCH TRANZISTORACH.** (Obvody rádiových přijímačů s tranzistory řízenými polem.) Energiia: Moskva 1974. 193 str., 99 obr., 100 il., záznamů. Cena 52 kop. (6,50 Kčs).

Jako padesátý svazek knižnice radioelektroniky vydalo nakladatelství Energiia v Moskvě monografií o použití tranzistorů řízených polem v radiotechnice. Je to publikace určená pro inženýrskotechnické pracovníky, zajímající se o návrhy obvodů elektronických přístrojů a zařízení.

V této knize je nejprve vysvětlena činnost tohoto druhu tranzistorů s přechodem p-n. Jsou uvedeny fyzikální základy a parametry zesilovacích obvodů. Dále se podrobně probírají otázky použití tranzistorů řízených polem v obvodech odporových zesilovačů, rezonančních zesilovačů a měničů kmitočtu. V závěru je kapitola věnovaná použití těchto tranzistorů v aktivních filtrech.

V publikaci je velmi podrobný seznam literatury z oblasti tranzistorů řízených polem; obsahuje 100 záznamů jak sovětské, tak zahraniční literatury.

V této knize naleznou cenné informace všechni, kdo samostatně řeší obvody s tranzistory řízenými polem.

Ing. Miloš Ulrych

LUČIŠJE KONSTRUKCII 25 VYSTAVKI TVORČESTVA RADIJOLJUBITÉLEJ. (Nejlepší konstrukce vyšvábované na 25. výstavě tvorivosti radioamatérů.) Izdatelstvo DOSAAF: Moskva 1975. 183 str., 128 obr., 5 tab. Cena 68 kop. (8,50 Kčs)

Velmi zajímavou knížku vydalo nakladatelství DOSAAF – podrobné popisy zařízení, která byla vystavena na 25. výstavě radioamatérské tvorivosti v Moskvě. Z publikace je možno získat přehled

o úrovni vystavovaných exponátů. Mnohá ze zařízení lze po záměrně některých součástek realizovat i v našich podmínkách.

Sborník obsahuje v pěti kapitolách popisy dvaceti konstrukcí. V první části jsou popisována zesilovač zařízení a hudební elektronické přístroje (stereofonní magnetofon Seliger 2, zesilovač Kvark 5, elektronický hudební nástroj Melodie, elektronické varhany).

V druhé části věnované televizi je popisován přenosový televizní přijímač.

Zařízení pro sportovní radioamatérské použití je věnována třetí skupina, která obsahuje tyto návody: přijímač VKV a budič, tranzistorová radiostanice pro pásmo 2 m, přenosná radiostanice VKV, vysílač pro závodní lišku.

Ve čtvrté skupině jsou uvedeny návody na vybrané měřicí přístroje (přenosný osciloskop, automatický měřicí můstek malých rozdílů, soubor měřicích přístrojů RLP 3, jednoduchý osciloskop, číslicový indikátor, zkoušební zařízení a generátor).

Na závěr jsou uvedeny různé druhy přístrojů a zařízení: synchronizátor SL 8, fotometrický expozimetr s fotodiodou, elektrický zámek – zvonek – hildáček, kapacitní relé, automat pro odběr a zpracování informací.

Ve sborníku jsou uvedeny podrobné stavební návody; mnohé přístroje mají zajímavou původní konstrukci, některé z nich by si zasloužily publikaci ve zkrácené formě v některém z našich časopisů. Sborník lze doporučit samostatně pracujícím radioamatérům.

Ing. Miloš Ulrych

V POMOŠČ RADIJOLJUBITĚLJU (Na pomoc radioamatéru)

V Sovětském svazu vydává nakladatelství DOSAAF malé brožury formátu přibližně A5 v rozsahu 80 stran s titulem V pomocě radioljubitelji, které jsou jakousi obdobou našeho Radiového konstruktéra. Jednotlivá čísla obsahují vyzkoušené návody na zajímavá elektronická zařízení. Jeden z posledních sešitů (svazek 47) obsahuje návody na:

Amatérský superhet pro tři amatérská pásmá (10, 14 a 20 m), pro čtyři rozhlasová pásmá (25, 31, 41 a 49 m) a pro pásmo středních vln, stereofonní zesilovač 2 × 20 W, rozšíření možnosti elektrické kytry, univerzální měřicí přístroj pro měření ss proudu a napětí v rozsazích 2, 10, 50, 250 mA a 5, 10, 50 a 250 V; odporu od 10 Ω do 10 MΩ, kapacitu od 10 pF do 10 μF, indukčnost od 1 μH do 10 mH, činitel zesilění β tranzistorů do 50, 100 a 200, zpětného proudu kolektoru kβ a β výkonových tranzistorů do 50 a 100, generátor impulsů se stabilizací krystalem, magnetofon a diktafon MD-72AA.

Všechny návody obsahují mimo podrobné schéma zapojení i instrukční plánky a obrázky. Mnozí naši amatéři mohou nalézt v této literatuře cenné požadky pro konstrukci vlastních zařízení. Cena je velmi nízká – v prodejnách n. p. Zahraniční literatura se jednotlivými čísly prodávají za 2,30 Kčs. M. U.

I N Z E R C E

První tučný rádec 20,40 Kčs, další 10,20 Kčs. Příslušnou částku poukážete na účet č. 300/036, SBS Praha, správa 611 pro Vydavatelství Magnet, inzerce AR, 113 66 Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka tohoto čísla byla 29. 10. 75. Při inzeraci neopomeňte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme. Upozorňujeme všechna žádce o inzeraci, aby uváděli svojí poštovní směrovací číslo!

PRODEJ

Kapesní kalkulačka (3800) Texas instrum. SR-10, 11 míst., +, -, ., x, 1/x, x², √x, +/–, CD, EE (tj. x · 10^y). Napájení z vestav. NiCd akum. i síťový napáječ. A. Fejka, Poupejová 12, 170 00 Praha 7. Stereo-magn. SONY TC160 (6000). M. Šíšma, tř. Sov. armády 1118/A, 751 31 Lipník n. Beč. Číslicová výbojka ZM1020 (130), ZM1080 (100), dekatron Z5720 (80), DHR 5 mV – μA (50–80), MP120

100 μA (150), měřicí přístroj Unimeka (1400). P. Horský, V. I. Lenina 591/III, Jindř. Hradec.

Hi-Fi gramo SONY PS1800A (7000), pohon opásanou gumičkou, elektr. riadenie otáčok. L. Gianits, Stará prešovská cesta 8, 040 01 Košice.

Párováné KD503 + chladiče 150 W (400). R. Laštovička, Pražská 118, 281 63 Kostelec n. Černými Lesy. KV přijímač TORN Eb. (400), mag. B400 (1800). I. Rezek, Ostravická 186, 196 00 Praha 9.

Kapeaní kalkulačku (3800) Litronix 2230, 8 míst, +, -, ÷, x, √x, +/-, %, paměť: EX, M+, M-, RM. Napájení bateriové nebo sírové. V. Pašková, Vinohradská 134, 13 000 Praha 3.

Špič. mf zes. 10,7/240 kHz + dekódér – 4 IO (1250 popř. 850). TV vč díl, vn trafo Lilie (250, 90), mgf-motor B4 (95), tónová dráha B56 (250), tl. přep. B44 (50), tranz. KU605, FETyBF245, GF505-7, GC516(95, 65, 24–27, 6). Koupím MP120, 80 DHR-50 až 200 μA. F. Vondruška, Jungmanova 1442, 500 02 Hradec Králové.

Přijímač Sonata 201, 4x KV, SV, DV (600), rok starý pc. 850. J. Zuzula, Tajna č. 11, 952 01 Vráble.

Kfemikové diody 4 ks – 150 A/250 V (1200). J. Janský, Máchova 12, 120 00 Praha 2.

Dodám ihned v 100 % stave: KC147, 8, 9 (10, 9, 10), KC507, 8, 9, (12, 10, 11), KF124, 5 (12, 13), KF173, 504, 507, 517, 525 (23, 17, 11, 23, 20), KP101 (38), GD617 (33), pář GD607-617 (75), 5NU73 (38); 3NU74 (60), MAA550 (25), KZ705 (10), 3 KB105G, A (21), 4 KB104G (40), ARO711 (200), VKV OIRT+CCIR 4 tr. (600), kompl. el. zap. B43A – ster, ma 1 tis. sp. (600), filtr 10,7 MHz 260 kHz (100) atd. A. Erent, Podjavornískéj 9, 917 00 Trnava.

Varikapový tuner a integrovanou mezifrekvencí, oboji Görler (900, 450). Dr. Z. Lodin, Vinařská 1, 170 00 Praha 7, tel. 372 048.

Časovač Graupner – Thermik, motor MVVS 2,5 G7 príp. vymením za D7, kúpim podkl. k liet. Piper PA18 a Airacobra. J. Zatko, K štadiónu 5, Bánovce nad Bebravou.

Amatérská směs součástek – odpory, kondenzátory, ellyty, elektronky, potenc., trimry, patice, použité i nové, asi 200 ks, za 50 Kčs. Elektronky staré i moderní typy 10 ks za 50 Kčs. Zájemcům o elekt. zašlu proti známce seznam. Neoznačené miniatury.

odpory 100 ks za 10 Kčs. Tranzistory nf i vf různé, baliček 15 ks za 50 Kčs. J. Blabol, 337 01 Rokycany 814/II.

Stereogramofon – zbyvá provést některé úpravy (900). 36 malých a 6 dlouhohrajících desek (180 + 150), kytraru Alfa (450). K. Mikulenka, 756 54 Zubří č. 688, okr. Vsetín.

KOUPĚ

Reprodukční soupravu, zesilovač + reprosoustavu 50 W levný a dobrý. J. Ujčík, 5. května 9, 586 01 Jihlava.

Elektr. 954, 955, 956, E1F. Š. Pilbauer, Na Folimance 15, 120 00 Praha 2-Vinohrady.

Vrak magnetofonu řady B4. Nabídnete. J. Koštál, Malinovského 136, 765 02 Otrokovice.

E102, E62, E200, S200, U200, UKWEc1, EK1, EK2, RPG4, EB11, EB12, EZ2, EZ4, EZ4, U17 a jiný něm. inkuránt. Z. Kvítek, tř. kpt. Jaroše 8, 602 00 Brno.

EK10 (RX) len originál. E. Komářin, nám. Dukla 28/6, 010 00 Žilina.

Stupnice k př. Festival 721A. J. Vlach, Gagarinova 385, 530 09 Pardubice.

B10S1 a PU120. Ing. Horák, 059 84 V. Hágy.

VÝMĚNA

Tyr. 250/400 s chlad. za SN74141, 7490, pouzdra. 14–16 kol. nebo prodám a koupím. L. Staněk, Zahradní 1184, 697 01 Kyjov.

UPOMÍNÁNÍ!

Od ledna 1976 provádíme pro obyvatelstvo **mimozáruční opravy** měřicích přístrojů typu PU110, PU120, DU10 a Avomet II. Opravené přístroje se budou využívat i na dobírkách. SLUŽBA, družstvo invalidů, fotoopravna, Kapucinské nám. 12/13, 602 00 Brno, tel. 253 82.

KOVOSLUŽBA otevřela
specializovaný servis pro

**STEREO -
MAGNETOFONY**
B 43, B 46, B 56, B 100 apod.

GRAMOFONY i mono
(přemístěn ze Žižkova,
Kalininova 16)

PRAHA – NUSLE,
V Podluží 5, tel. 43 35 89
(500 m z náměstí
Bratří Synků, druhá ulice vpravo,
směrem do Michle)

KOVOSLUŽBA

služby
TESLA
nabízejí

SOUČÁSTKY

a měřicí přístroje

PRO PODNIKY A ORGANIZACE prodej za velkoobchodní ceny — na faktury. Pište nebo navštivte
tato oddělení:

- Praha 1, Karlova ul. 27 (roh Malého nám.), tel. 26 21 14.
Radiomateriál: potenciometry, kondenzátory, odpory.
Měřicí přístroje pro elektroniku — tel. 26 29 41.
- Praha 2, Karlovo nám. 6 (Václavská pasáž), tel. 29 28 51-8, linka 329. Vakuová technika a polovodiče: obrazovky, elektronky, diody, tyristory, diaky, triaky, tranzistory a integrované obvody.

PRO JEDNOTLIVCE — RADIOAMATÉRY A KUTILY, ale i pro podniky a organizace prodej též za maloobchodní ceny, za hotové, šeky a faktury. Široký sortiment součástek a náhradních dílů
obdržíte ve specializovaných prodejnách TESLA:

- Praha 1, Martinská 3 ● Praha 1, Dlouhá 36 ● Pardubice, Palackého 580 (i na dobírku) ● Hradec Králové, Dukelská 7 ● Č. Budějovice, Jiřovcova 5 ● Plzeň, Rooseveltova 20 ● Cheb, tř. ČSSP 26.

